# JUGEND + TECHNIK

Heft 7 · Juli 1971 · 1,20 Mark





# Ein Bild erzählt

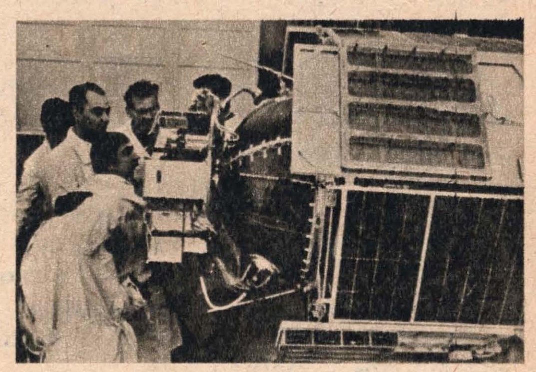
Schlanke Stahlmaste – bizarr geformte Isolatoren –
Leitungen, die wie ein gewaltiges Netz das Land
überziehen,
Kraftwerke mit Industriezentren und Wohn-
siedlungen verbinden.
Lebensstränge unserer Volkswirtschaft.
Aber ob Maschinen laufen, ob Elektroloks ihre Lasten
über die Schienenstränge ziehen können, ob
Krankenhäuser und Haushalte mit lebensspendendem
Strom versorgt werden –
immer hängt es nicht zuletzt von der Arbeit jener ab,
die mit hohem fachlichen Können, ständiger Einsatz-
bereitschaft, Verantwortungsfreude und Mut
das vieltausend Kilometer lange Leitungsnetz warten
und pflegen,
zu jeder Jahreszeit, bei jedem Wetter ...
Und die Entwicklung bleibt nicht stehen.
Das, was gestern noch ausreichte, ist heute vielleicht
schon überholt;
um die Aufgaben von morgen zu lösen,
müssen neue, effektivere Wege gesucht und
gefunden werden,
viele Jugendkollektive in der Energiewirtschaft
zeigen das in ihren Produktionsleistungen,
geben durch ihr Beispiel ihre Antwort auf das
„Sag mir, wo du stehst",
beweisen,
daß mit dem schöpferischen Enthusiasmus einer
Jugend, der die Partei der Arbeiterklasse und der
sozialistische Staat jede Handlungsvollmacht
gegeben hat, das Leben der Menschen schöner,
inhaltsreicher, eben lebenswerter zu gestalten,
jede Aufgabe gemeistert wird.

Kc.

# INHALT

Juli 1971
Heft 7
19. Jahrgang





**Gemeinsam in den Kosmos**
Seit 1967 arbeiten Wissenschaftler der sozialistischen Länder gemeinsam an einem Programm zur friedlichen Erforschung und Nutzung des Kosmos. Bisher wurden die Satelliten Interkosmos-1 und Interkosmos-2 sowie die geophysikalische Höhenrakete Vertikal-1 gestartet. Mehr über diese Zusammenarbeit auf den Seiten 584 ... 588


**Redaktionskollegium:** Dipl.-Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewl. H. Kroczeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel; Studienrat Prof. Dr. habil. H. Wolffgramm.

**Redaktion:** Dipl.-Gewl. P. Haunschild (Chefredakteur); Ing. K. Böhmert (stellv. Chefredakteur); Dipl.-oec. K.-H. Cajar; P. Krämer

**Korrespondenz:** I. Ritter

**Gestaltung:** H. Jäger

**Anschrift:** Redaktion „Jugend und Technik", 108 Berlin, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 22 807 364.

**Ständige Auslandskorrespondenten:** Fabien Courtaud, Paris; Maria Ionascu, Bukarest; Ludek Lehký, Prag; Wladimir Rybin, Moskau; Rajmund Sosinski, Warschau; Iwan Wiltscheff, Sofia; Commander E. P. Young, London.

**Ständige Nachrichtenquellen:** ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; CTK, Prag; KHF, Essen.

„Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 1,20 Mark.

**Herausgeber:** Zentralrat der FDJ.

**Verlag Junge Welt:** Verlagsdirektor Kurt Feitsch.



**Titel:** R. Jäger

**IV. Umschlagseite:** K. Boerger

**Zeichnungen:** R. Jäger, R. Schwalme, K. Liedtke, G. Vontra

**Übersetzung Inhaltsverzeichnis:** J. Sikojev

**Druck:** Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG WERBUNG BERLIN, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28–31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen der DDR.
Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 5.

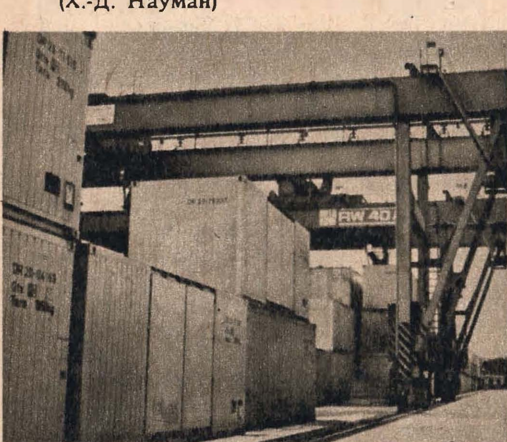
# JUGEND + TECHNIK

populärtechnische Zeitschrift

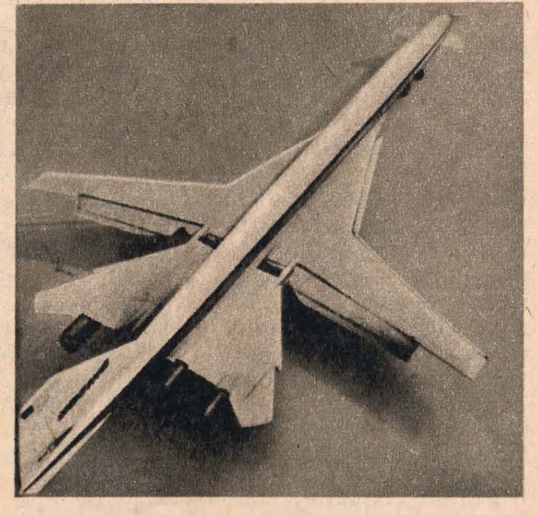




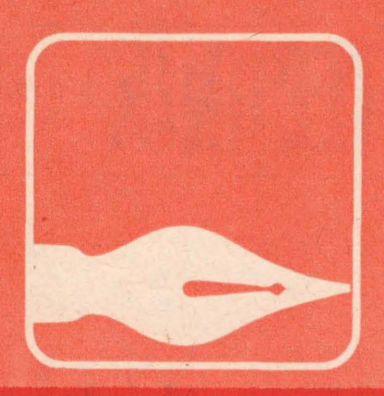




**Ommstu und andere**
Beachtliche Zahlen weisen die Transportleistungen im Güterverkehr der DDR auf. Trotzdem konnte das Verkehrswesen in den letzten Jahren nicht immer die Bedürfnisse der Volkswirtschaft voll befriedigen. Über die Anstrengungen, insbesondere bei der Deutschen Reichsbahn, die unternommen werden, um die Proportionen zwischen dem Zuwachs der Warenproduktion und der Entwicklung des Güterverkehrs zu wahren, berichten wir auf den Seiten 621 . . . 624



**SST: Absturz vor dem ersten Start**
USA stoppen Entwicklung des ersten amerikanischen Überschall-Verkehrsflugzeuges / Zivilprogramme sterben am Indochinakrieg / Eigenartige Begründungen / Beim Begräbnis der SST soll (nach Wunsch der USA) die TU 144 gleich mit in den Sarg. Seiten 652 . . . 657



**Sozialistische Betriebswirtschaft**

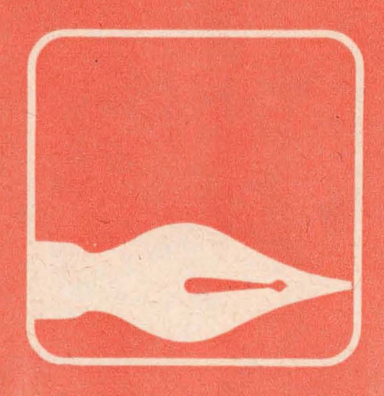
Liebe „Jugend und Technik", Ich besuche die 11. Klasse. Ende des Schuljahres werde Ich mich für ein Studium entscheiden müssen. Ich habe noch nicht den richtigen Beruf gefunden. Beim Durchblättern aller Studienführer bin ich auf die „Sozialistische Betriebswirtschaft" gestoßen. Dieser Beruf hat mein Interesse geweckt. Bis jetzt habe Ich noch keine Einzelheiten erfahren können, deshalb bitte ich Dich, doch etwas Genaueres über das Berufsbild zu veröffentlichen. Du erfüllst mir damit eine große Bitte. Vor allem würde mich auch Interessieren, welche Leistungsanforderungen in diesem Beruf an mich gestellt werden.

Ruth Carlsson, 2731 Nesow

**Liebes Fräulein Carlsson!**

Wir wollen versuchen, Ihnen das Berufsbild „Sozialistische Betriebswirtschaft" – dieses sehr interessante Feld einer angewandten Gesellschaftswissenschaft – kurz zu erläutern. Die Absolventen der Sektionen Sozialistische Betriebswirtschaft werden in den Funktional- und Stabsorganen der Betriebe, Kombinate und VVB eingesetzt bzw. unmittelbar in den produzierenden Bereichen oder auch auf dem Gebiet der Entwicklung und Forschung. Ebenso ist eine Tätigkeit in den Organen des Staates, der Parteien und Massenorganisationen möglich. Dementsprechend sind die Ziele dieses Studiums abgeleitet aus den Erfordernissen der Planung und Leitung ökonomischer und politisch-ideologischer Prozesse im Sozialismus. Sie müssen in diesem Beruf zur Vervollkommnung der sozialistischen Wirtschaftsführung beitragen und höchste Rationalität und Effektivität bei allen Prozessen im Betrieb gewährleisten. Sie sind mitverantwortlich, die sozialistische Rationalisierung und Automatisierung mit höchstem Nutzeffekt zu realisieren. Im Ringen um ein maximales Wachstum der Arbeitsproduktivität werden Sie die rationelle gesellschaftliche Organisation und den ökonomisch effektiven Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen im gesamten Reproduktionsprozeß sowie die zielstrebige Anwendung der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft, insbesondere der Operationsforschung und der systematischen Heuristik, mitgestalten. Das sind die Aufgaben, die Sie in alle Bereiche des sozialistischen Betriebes führen, die außerordentlich vielseitig sind und stets einen Überblick über das Gesamtgeschehen in der Volkswirtschaft wie auch im Betrieb erfordern.

Bei dieser Aufgabenstellung ist es selbstverständlich, daß der Marxismus-Leninismus grundlegendes Element im gesamten Studienprozeß sowohl bei der weltanschaulichen Bildung als auch in der politischen Erziehung der Studenten darstellt. Dabei ist die politische Ökonomie die Grundlage der wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen und die verbindende Wissenschaft im Studium. Im Lehrkomplex der „Sozialistischen Volkswirtschaft" werden Sie mit den Problemen der Planung, Prognose, Finanzen und Preise, der Außenwirtschaft und der Betriebswirtschaft im ökonomischen System des Sozialismus und der Reproduktion des gesellschaftlichen Arbeitsvermögens bekanntgemacht. Sie erhalten das Rüstzeug für die planmäßige Anwendung der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft und ein solides Wissen auf dem Gebiet der Mathematik, der Operationsforschung und der elektronischen Datenverarbeitung. Darüber hinaus werden Sie in die Grundlagen der Kybernetik, in die Organisationstheorie und die Wissenschaftsorganisation eingeführt. Während Ihres vierjährigen Studiums, das eng mit der Praxis und der Mitarbeit an Forschungsfragen verbunden ist, beschäftigen Sie sich mit der Methodik der Erarbeitung von Organisations- und Datenverarbeitungsprojekten. Im betriebswirtschaftlichen



Fachstudium erhalten Sie die erforderlichen Kenntnisse, um den Reproduktionsprozeß im Betrieb zu übersehen und die soziallstische Wirtschaftsführung einschließlich der Rechnungsführung, der Planung, Abrechnung und Kontrolle im Betrieb zu beherrschen. Hinzu kommen die Vermittlung naturwissenschaftlich-technischer Grundkenntnisse, Fragen des sozialistischen Rechts, Probleme der Systemanalyse und Systemgestaltung im Betrieb.

Das Studium wird nach dem modernsten Stand der bisherigen Erkenntnisse der 3. Hochschulreform durchgeführt. Studienmöglichkeiten bestehen an folgenden Hochschulen: Technische Universität Dresden, Bergakademie Freiberg, Hochschule für Verkehrswesen Dresden, Technische Hochschule für Chemie Leuna-Merseburg, Technische Hochschule Magdeburg.

Dr. Manfred Zentsch
Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen

**Mehr über Laser**

Der Beitrag über „Laser" (Heft 3/1971, Seite 241) enthält unter anderem den Hinweis, daß mit Lasergeräten verschiedene Werkstoffe, wie beispielsweise Teppiche, Polsterstoffe, Kunstleder usw., sauber und exakt zugeschnitten werden können. Wo kann man Näheres über dieses Anwendungsgebiet der Lasertechnik erfahren? Wird so eine Technologie bereits in der DDR praktiziert? Wir sind als Polstermöbelhersteller sehr stark daran interessiert, die Verarbeitung unserer Werkstoffe mit neuen rationellen Verfahren und Technologien durchzuführen. Wir würden uns freuen, auf diesem Weg zu neuen Erkenntnissen zu gelangen.

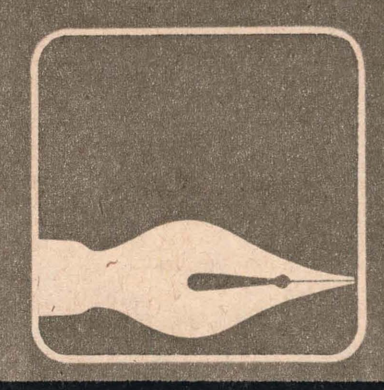
VEB Möbelkombinat
Deutsche Werkstätten Hellerau
Betrieb Oelsa-Werk
Waldheim

*Das Zentralinstitut für Optik und Spektroskopie der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin arbeitet schon seit längerer Zeit mit Lasergeräten. Die Versuche bestätigen in vielen Fällen die größere Wirtschaftlichkeit bei der Anwendung der Laser. Beim Schneiden von Textilien, die ja immer in mehreren Lagen vorliegen, verschmelzen bei manchen Materialien allerdings die Kanten. Das Zuschneiden von Leder ist ebenfalls nicht effektiv. Um die Geräte auszulasten, müssen Lagen von einigen Zentimetern Dicke unterschiedlicher Größe vorbereitet werden. Beim Schneiden gibt es dann durch die unterschiedliche Größe der Lagen viel Schnittverluste. Der Aufwand ist also nicht proportional der Leistung. Sehr günstig hat sich die Lasertechnik dagegen zum Beispiel beim Schneiden von Polyestergewirken — die einlagig vorliegen müssen — und von dünnem Kunstleder bewährt. Hier wurde eine hohe Arbeitsproduktivität erreicht. Auch Papier kann mit Hilfe von Laserstrahlen geschnittten werden. Es ist aber unrationell, dafür Laser anzuwenden, denn das mechanische Schneidverfahren ist in diesem Falle schneller. Eine direkte Anwendung der Laser in der Praxis erfolgt noch nicht. Das Zentralinstitut für Optik und Spektroskopie des DAW, 1199 Berlin-Adlershof, Rudower Chausee 5, verfügt nur über Versuchsgeräte. Die Serienherstellung der Lasergeräte wird aber vorbereitet.*

*Das Zentralinstitut ist gerne bereit, interessierten Betrieben und Institutionen mehr über die Anwendung der Laser mitzuteilen.*

**Hilfe für Elektronikbastler**

Wie komme ich in den Besitz eines 7,5-V-Netzteils oder eines Bauplans für solch ein Gerät? Ich habe mir vor einiger Zeit ein Kassettentonbandgerät Typ KT 100 zugelegt. Es ist mir bisher nicht gelungen, ein Netzteil zu bekommen, auch Batterien gibt



es selten, so daß das Gerät oft nicht spielbereit Ist. Ein Bauplan für ein 7,5-V-Netzteil wäre deshalb für mich eine große Hilfe. Außerdem könnten meine Freunde ihn gleich mit nutzen.

Manfred Junghans,
72 Borna

*Solche Sorgen haben offensichtlich sehr viele unserer Leser. In den letzten Monaten erreichten uns immer häufiger Hilferufe ähnlicher Art. Schon im vergangenen Monat (Heft 6/1971) haben wir deshalb auf unseren Seiten für die Selbstbauanleitungen drei Beiträge zu dieser Problematik veröffentlicht: „Stromversorgung von Transistorschaltungen" (für Spannungen von 0 V ... 13 V einstellbar), „Einfaches Netzgerät für den Stern 111" und „Einfacher Netzteilanschluß am Kofferempfänger".*

**Verkehrssysteme unserer Großstädte**

Mit besonderem Interesse lese ich Artikel über die Gebiete Verkehrs- und Bauwesen. In diesem Zusammenhang möchte ich Ihnen einen Vorschlag unterbreiten, der eventuell zu einem neuen Beitrag anregen könnte: Wäre es möglich, etwas Genaueres über die geplanten Streckennetze sowie Ausbaustufen der vorgesehenen Stadtschnellbahnen verschiedener Bezirksstädte (Rostock, Halle, Leipzig, Dresden u. a.) zu berichten? Ich selbst bin Leipziger und an einem effektiven Verkehrsnetzsystem brennend interessiert. Dabei könnte auf die betrieblichen Abläufe und die Verbindung mit den anderen Verkehrsträgern eingegangen werden. Es wäre auch interessant zu wissen, inwieweit dabei die Direktive des neuen Fünfjahrplanes – 1971 bis 1975 – berücksichtigt wird.

Jürgen Eidner,
zur Zeit 6221 Buttlar

*Vielen Dank für den guten Vorschlag. Wir haben ihn in unseren Arbeitsplan mit aufgenommen.*

**Hyperschallflugzeuge**

Ich bin Schüler der EOS „Karl Marx" in Bernburg und erst seit kurzem Leser der „Jugend und Technik". Am meisten gefallen mir die Artikel über die Weltraumforschung, Kfz-Technik, Luftfahrt und die Atomforschung.

Sehr interessant fand ich den Artikel über die „Fliegenden Delphine" (Heft 3/1971). Die Einführung der Luftschiffe als Transportmittel wäre für die Volkswirtschaft von großer Bedeutung. Ich bin gespannt, wie sich die „Fliegenden Delphine" noch weiter entwickeln werden.

Könntet Ihr in einem der nächsten Hefte auch etwas über Hyperschallflugzeuge schreiben? In Zeitschriften, die über Luftfahrt berichten, habe ich nichts darüber gefunden.

Hans-Dieter Reinbothe,
15 Jahre,
4351 Preußlitz

*Das Thema ist bereits seit einiger Zeit in Vorbereitung.*

**Post aus dem Ausland**

**Liebe Freunde!**

Bei uns in Ufa gibt es einen Klub für Freundschaft mit der DDR. Dieser Klub sendet der „Jugend und Technik" und ihren Lesern herzliche Grüße. Vor kurzem haben wir eine wissenschaftlich-theoretische Konferenz durchgeführt. Mitglieder unseres Klubs haben Urkunden des Stadtkomitees des Komsomol für ihre gute Arbeit bekommen. Wir haben uns sehr gefreut, daß wir aus Anlaß des 26. Jahrestages der Befreiung vom Faschismus vor einer Delegation aus der DDR mit einem Kulturprogramm auftreten durften.

Unseren Freunden in der DDR wünschen wir viele weitere Erfolge.

Klub für Freundschaft mit
der DDR „Spartakus",
Ufa, UdSSR

*Aus dem Diskussionsbeitrag des Jugendfreundes Olaf Kilian, Doppelblockleiter im VEB Kraftwerk Boxberg, vor dem IX. Parlament der FDJ:*

## Liebe Freunde!

*Wir sind stolz darauf, daß die Großbaustelle Boxberg den Ehrennamen „Großbaustelle der Deutsch-Sowjetischen Freundschaft" trägt.*

*Die Großbaustelle zeigt, daß die Jugend aus dem Lande Lenins mit der Jugend aus dem Lande von Marx und Engels so eng verbunden ist wie der Marxismus-Leninismus, das Unterpfand unseres Sieges. In Boxberg schreiben wir täglich ein neues Kapitel brüderlicher Verbundenheit unserer Völker ...*

*Als ich das erste Mal mit Boxberg Bekanntschaft machte, brauchte ich viel Phantasie und Vorstellungskraft, um mir auszumalen, daß hier auf dem Lausitzer Heidesand einmal ein solches Großkraftwerk mit einer Leistung von 3500 MW entstehen wird. Selbst die wilden Kaninchen fristeten hier ein kärgliches Dasein.*

*Hochpräzise Anlagen aus der Sowjetunion, der Fleiß und die Einsatzbereitschaft der sowjetischen Spezialisten und der Bau- und Montagearbeiter der DDR, der Volksrepublik Polen, der ČSSR und Ungarns sowie die bewährte Führung durch unsere Partei der Arbeiterklasse lassen heute solch einen gewaltigen Energieriesen entstehen. Wir spüren in Boxberg tagtäglich die große Kraft des proletarischen Internationalismus und die Hilfe der Sowjetunion.*

*Wir, die jungen sozialistischen Eigentümer, tragen im Bereich der Energieerzeugung eine große Verantwortung. Jeder von uns ist verantwortlich für fünf Millionen Mark Grundmittel. Hierin spiegelt sich das große Vertrauen von Partei und Regierung gegenüber der Jugend unserer Republik wider. Wenn unsere Anlage ausfällt, würde das bedeuten, daß zum Beispiel in ganz Dresden alle Maschinen stillstehen; in den Haushalten würde sich keine elektrische Kaffeemühle mehr drehen ...*

*Wenn es im Entwurf der Direktive zum Fünfjahrplan 1971–1975 heißt, daß in den Kraftwerken die Kapazitäten voll auszulasten und neue Kapazitäten in Betrieb zu nehmen sind, so geht diese Aufgabenstellung uns junge Kraftwerker des Energieriesen Boxberg, der in den nächsten Jahren den entscheidenden Energiezuwachs für die Volkswirtschaft der DDR bringt, ganz persönlich an. Darüber Klarheit in den Köpfen unserer Jugendlichen zu schaffen, ist die wichtigste Aufgabe bei der politisch-ideologischen Arbeit in unseren FDJ-Gruppen ...*

*Jeder von euch weiß, wie wichtig es ist, daß jeder seine Aufgaben kennt und eine echte Wettbewerbsatmosphäre herrscht. Wir, die jungen Arbeiter in den Brigaden, spüren das am meisten. Erst eine exakte Aufgabenstellung und ihre Abrechnung sowie Auswertung durch den Leiter vor dem Kollektiv schafft die richtige Atmosphäre, hebt die Arbeitsfreudigkeit und fördert die Erkenntnis, daß sich jeder mitverantwortlich fühlt für die Erfüllung aller Aufgaben.*

*Diese Form der Führung und Leitung hat sich in unseren Jugendobjekten bestens bewährt.*

*Wenn ich hier über die Erfolge meines Kollektivs sprechen konnte, so ist es gleichzeitig Tatsache, daß wir noch viel tun müssen, damit alle Kollektive in Boxberg die gleiche Kampfposition beziehen. Über diese Fragen diskutieren wir in den Mitgliederversammlungen der FDJ. Es ist bei uns zur Tradition geworden, daß der staatliche Leiter dabei immer die Realisierung unseres Jugendobjektes einschätzt, über Probleme informiert und wir auf diese Weise politisch-ideologische Arbeit in der FDJ-Gruppe am konkreten Gegenstand machen.*

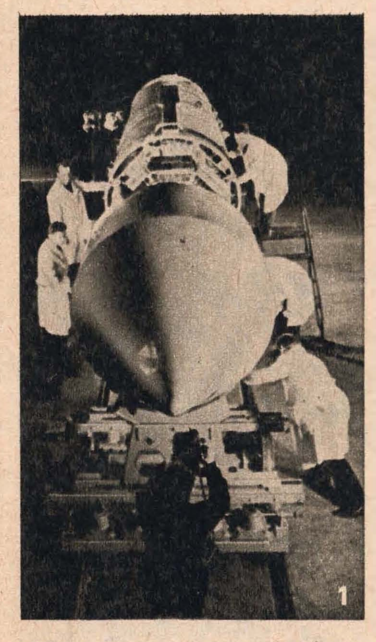



Vor 4 Jahren, im April 1967, trafen Wissenschafter der sozialistischen Länder in Moskau zusammen und erarbeiteten ein gemeinsames Programm zur friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums. Das Programm umfaßt die Arbeitsgebiete kosmische Physik, kosmische Meteorologie, kosmische Nachrichtenverbindungen und kosmische Biologie und Medizin.

Zum Programm der kosmischen Physik gehört u. a. die Erforschung der physikalischen Prozesse auf der Sonne, unserem wichtigsten Energielieferanten. Ein zweiter großer Themenkomplex befaßt sich mit der Untersuchung der äußerst vielseitigen Wechselbeziehungen zwischen dem Strahlungseinfall auf unserem Planeten und seiner Atmosphäre.

# INSAM

# *in den Kosmos*



Wobei besonders interessiert, in welcher Weise extraterrestrische Phänomene den direkten Lebensraum des Menschen beeinflussen.

Das von der Sonne kommende Strahlungsspektrum reicht von der kurzwelligen Röntgenstrahlung über die UV-Strahlung, das sichtbare Licht und die Infrarotstrahlung bis zu den Submillimeter-, Zentimeter- und Meterwellen. Zur Erdoberfläche gelangen jedoch nur der langwellige Teil des ultravioletten Lichtes, der sichtbare Teil des Spektrums, die kurzwellige Infrarotstrahlung sowie die langwellige Strahlung im Zentimeter- und Meterbereich.

**Atmosphäre als Strahlungsdämpfer**

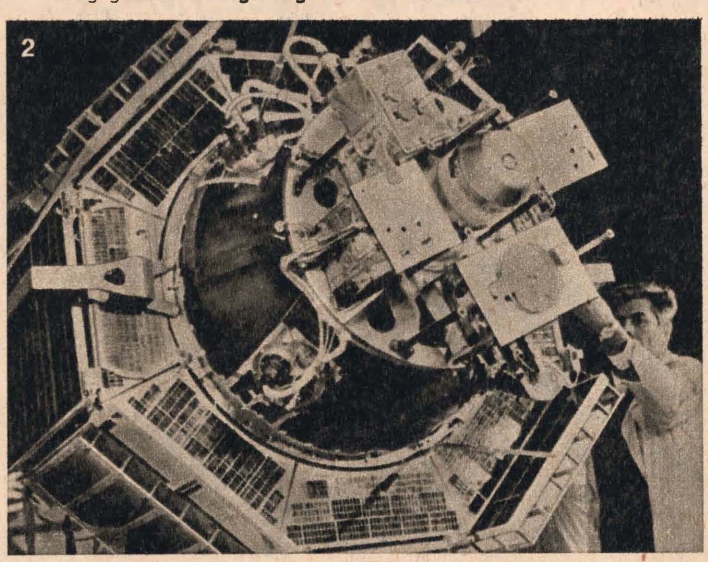
Wir wissen heute auf Grund langjähriger Überwachungen des Strahlungsflusses in diesem Wellenlängenbereich (die auch in unserer Republik schon seit langem durchgeführt werden), daß die Aktivität der Sonne durch mehr oder weniger zufällige Eruptionen oder den elfjährigen Rhythmus der Sonnenfleckenhäufigkeit zu starken Änderungen der Strahlungsintensität in bestimmten Frequenzbereichen führt.

Interessant ist nun die Frage, wie die Energie der einfallenden Strahlung in der Atmosphäre umgesetzt wird. Der größte Teil der korpuskularen Strahlung der Sonne wird durch das Magnetfeld der Erde in den beiden Strahlungsgürteln eingefangen. Besonders in den Polregionen ist der Einfluß auf die untere Atmosphäre in Form der Nordlichter bekannt. Der größte Teil der elektromagnetischen Strahlung der Sonne wird in Abhängigkeit von der Wellenlänge in den verschiedenen Schichten der Atmosphäre absorbiert. Dabei bewirkt die Energie der einfallenden Strahlung die teilweise Aufspaltung der neutralen Be-

Abb. auf Seite 584
Am 26. 11. 1970 wurde von den sozialistischen Ländern die geophysikalische Rakete Vertikal-1 gestartet. Unser Foto zeigt die Rakete auf dem Kosmodrom kurz vor dem Start.

1 Letzte Überprüfungen des ersten gemeinsamen Forschungssatelliten der sozialistischen Länder, Interkosmos-1

2 Die Meßplattform für Interkosmos-1 wird installiert



standteile der Atmosphäre in Elektronen und Ionen. Diesen Zustand der Materie nennt man den Plasmazustand.

Die unterschiedliche chemische Zusammensetzung der Atmosphäre und ihre mit der Höhe abnehmende Dichte führt zur Absorption einzelner Strahlungskomponenten in verschiedenen Höhen und damit zu einer Schichtstruktur der Atmosphäre (Abb. 1 gibt einen Überblick dieser Schichten). Die einzelnen Schichten der Atmosphäre unterscheiden sich durch den Grad der Ionisation, durch ihre molekulare Zusammensetzung und ihre Temperatur.

Die ständige Überwachung der Zustandsgrößen unserer Atmosphäre mit Meßinstrumenten vom Boden aus wird seit zweieinhalb Jahrzehnten auch in unserer Republik betrieben.

Im April 1967 bot sich unseren Wissenschaftlern nun erstmals die Möglichkeit, gemeinsam mit Wissenschaftlern der anderen sozialistischen Länder, den Strahlungsfluß der Sonne und die Zustandsgrößen der Atmosphäre mit Hilfe sowjetischer Raketen- und Satellitensysteme zu untersuchen.

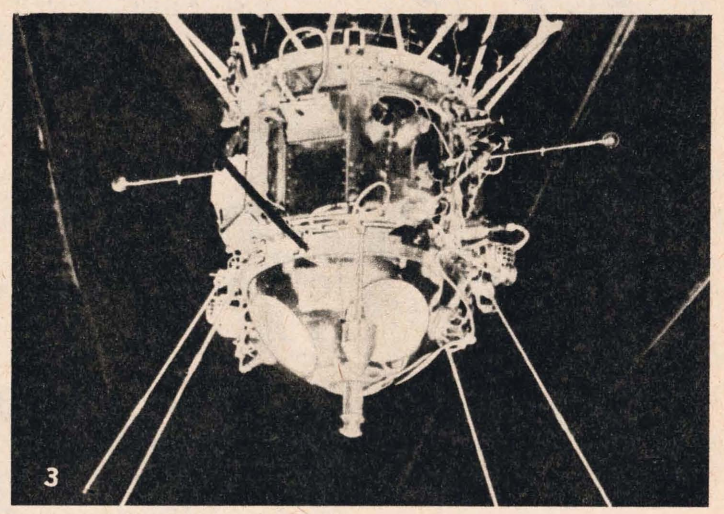
Auf den folgenden Beratungen wurden die Zusammensetzung der Gerätesysteme bestimmt, ein Entwicklungsprogramm mit konkreten Aufgabenstellungen erarbeitet und die wichtigsten Etappen und Termine zur Durchführung der Experimente festgelegt. Bereits zwei Jahre später erfolgte dann der Start des gemeinsam ausgerüsteten Satelliten Interkosmos-1. Dieser Satellit hatte die Aufgabe, die Strahlung der Sonne in einem breiten Frequenzbereich zu untersuchen und gleichzeitig festzustellen, in welchem Höhenbereich die einzelnen Strahlungskomponenten in der Atmosphäre absorbiert werden.

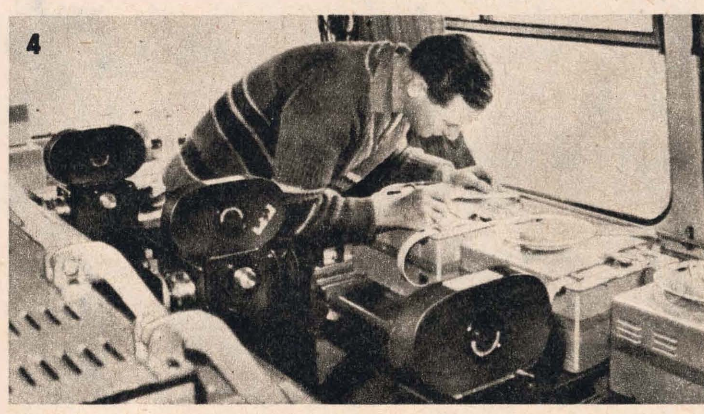
**Lyman-$\alpha$-Fotometer aus der DDR**

Von sowjetischen Wissenschaftlern war ein Röntgenpolarimeter zur Messung einer möglichen Polarisation der Röntgenstrahlung bei Sonneneruptionen im Wellenlängenbereich von 0,6 Å ... 0,8 Å und ein Röntgenspektroheliograph im Wellenlängenbereich von 1,7 Å ... 15 Å installiert.

Spezialisten der ČSSR entwickelten zwei Geräte, ein optisches Fotometer und ein Röntgenfotometer.

In der DDR wurde ein Fotometer zur Messung der Lyman-$\alpha$-Strahlung der Sonne, einer Hauptlinie des Wasserstoffspektrums, die im kurzwelligen Ultraviolett bei 1215 Å liegt, entwickelt und gebaut. Außerdem befand sich an Bord des Satelliten ein in der DDR entwickelter Spezialsender zur Übertragung der Meßdaten des Lyman-$\alpha$-Fotometers und des Röntgenfotometers. Ein ebenfalls in der DDR entwickeltes Empfangssystem, welches in unserer Republik, der UdSSR sowie der ČSSR eingesetzt wurde, gestattete den Empfang der Signale des Spezialsenders. Dadurch war ein sofortiger Vergleich der Satelli-





3 Interkosmos-2 hatte wissenschaftliche Apparate aus der VR Bulgarien, der DDR, der UdSSR und der ČSSR an Bord

4 Mit Hilfe von Vertikal-1 wurden Messungen der Funkwellenabsorption auf den Frequenzen 1,0 MHz, 1,5 MHz und 2,0 MHz vorgenommen

tenmessungen mit den von Bodenstationen gemessenen Werten des Strahlungsflusses möglich.

Bei dem Experiment mit Interkosmos-1 wurde mit Hilfe eines automatisch arbeitenden Orientierungssystems eine Plattform, auf der die wissenschaftlichen Geräte aufgebaut waren, ständig auf die Sonne orientiert. Auf Kommando konnte das Orientierungssystem dreimal während jeder Erdumkreisung in den Abtastbetrieb übergehen, wodurch eine Abtastung der Sonnenscheibe möglich war. Das radiotelemetrische System des Satelliten gestattete die unmittelbare Übertragung der wissenschaftlichen Daten während der Zeit der direkten Verbindung mit den Bodenempfangsstationen. Außerhalb des Empfangsbereichs der Bodenstationen, z. B. auf der südlichen Halbkugel, wurden die Daten der wissenschaftlichen Geräte in einem Bordspeicher mit hoher Kapazität gespeichert, die dann in der Sichtbarkeitszone zur Bodenstation übertragen wurden.

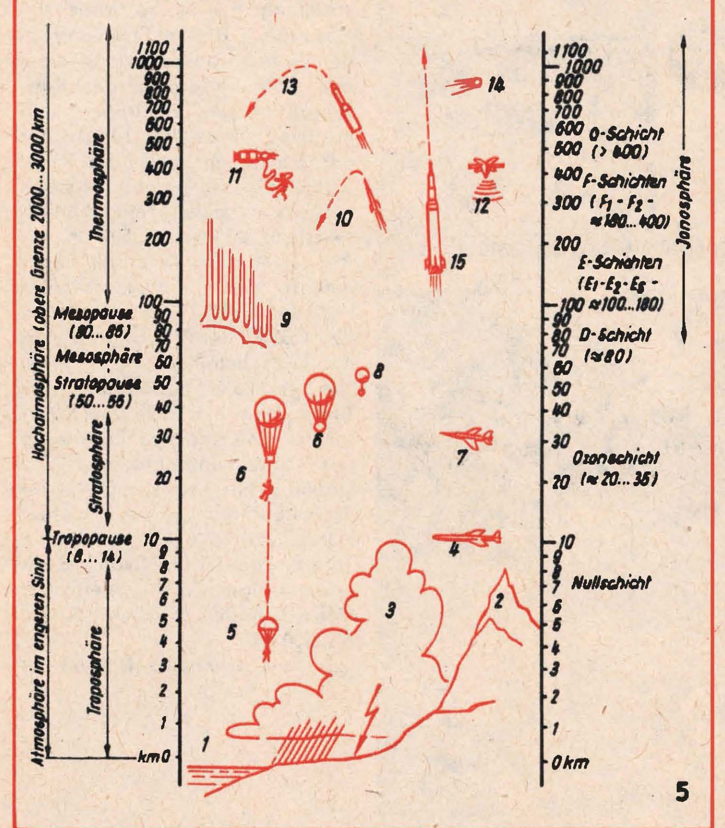
**Kleine Massen – aber große Präzision**

Man kann sagen, daß jedes Meßgerät ein Kompromiß zwischen einander widersprechenden Forderungen ist. Ganz besonders gilt das in der Raumforschung. Hier spielen technologische Forderungen eine wichtige Rolle. Volumen, Masse und benötigter Energieverbrauch sollen so klein wie möglich gehalten werden. Demgegenüber ist die Präzision, Zuverlässigkeit, die Sicherheit der Auswertung und Datenübertragung aber um so besser zu erreichen, je weniger Volumen, Masse und Energie beschränkt sind. Das zwingt den Wissenschaftler zur Anwendung modernster Erkenntnisse auf dem Gebiet der Elektronik und des Gerätebaus.

Bei der Entwicklung des Spezialsenders, der im Satelliten Interkosmos-1 installiert war, mußte versucht werden, mit möglichst kleinem Volumen und geringem Energieverbrauch für die Bordelektronik ein Übertragungssystem zu schaffen, das den geforderten Bedingungen an Reichweite, Genauigkeit und Zuverlässigkeit entsprach.

Nachdem der neuentwickelte Empfänger seine erste Prüfung während des Fluges von Interkosmos-1 bestanden hatte, lag die Frage nahe, nach weiteren Einsatzmöglichkeiten für dieses Empfangssystem zu suchen. Hierbei bot sich, nicht zuletzt aus volkswirtschaftlichen Gründen, ein Einsatz zum Empfang von Wolkenfotos, die von Wettersatelliten aufgenommen und zur Erde gesendet werden, an. Die bislang erreichten Empfängerempfindlichkeiten bedingten einen hohen Aufwand. Das System mußte ortsfest sein; dadurch wurden die Einsatzmöglichkeiten stark eingeschränkt. Durch die Neuentwicklung für Interkosmos-1 entstand ein Empfangssystem, das mit einem einfachen Kreuzdipol ohne Nachführung arbeitet und als mobile Station einen breiten Anwendungsbereich hat. Im Ergebnis dieser Entwicklung entstand dann das Wetterbild-Empfangssystem WES 2, das auch auf der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse ausgestellt war.

Die Verringerung des Aufwandes für den Empfang von Wettersatellitensignalen erlaubt es




5 Bisher durch verschiedene Experimente erreichte Höhe: 1 Meeresspiegel; (2 höchster Berg der Erde (Mount Everest 8848 m); 3 Gewitterwolke); 4 Verkehrsflugzeug; 5 Fallschirmspringer; 6 bemannter Freiballon; 7 Flugzeughöhenrekord; 8 unbemannter Freiballon; (9 Polarlicht); 10 einstufige Höhenforschungsrakete; 11 Raumschiff; 12 Nachrichtensatellit; 13 interkontinentale ballistische Rakete; 14 erster künstlicher Erdsatellit Sputnik 1; 15 Trägerrakete mit Raumflugkörper

u. a., ein solches Empfangssystem auf Hochseeschiffen einzusetzen. Die Auswertung der empfangenen Wetterbilder gestattet es dann, notwendige Kurskorrekturen zur Meidung von Schlechtwettergebieten vorzunehmen. Ein erster längerer Einsatz dieser Art bestätigte die Entwicklungskonzeption und brachte bereits hohen volkswirtschaftlichen Nutzen.

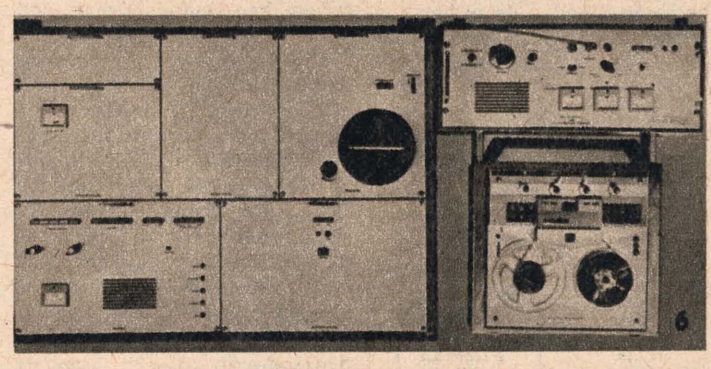
Ein anderes Problem sind die Nebenbedingungen, die bei Raumflugexperimenten in Kauf genommen werden müssen. Hier besteht ein wesentlicher Unterschied zu Laborexperimenten, bei denen man in der Lage ist, Störungen fast gänzlich zu vermeiden. So treten beim Start, also während der Antriebsperiode, starke Beschleunigungen in der Längsrichtung der Rakete auf. Sie sind für die meisten Geräte harmlos im Vergleich zur Wirkung der gleichzeitig auftretenden Schallwellen, die das ganze System durchlaufen. In elektranischen Geräten ist das Schwingen von Bauteilen an ihren Anschlußdrähten besonders kritisch.

Am Ende der Antriebsperiode tritt meist eine Temperaturerhöhung der Außenhaut auf. Dabei können an der Spitze sehr schneller Trägersysteme Temperaturen auftreten, die für Metalle mit niedrigem Schmelzpunkt gefährlich sind.

Außerdem sind Geräte, die auf der Außenhaut von Satelliten installiert werden, beim Eintritt in den Erdschatten starken Temperaturänderungen unterworfen. Sie müssen außerdem im Vakuum arbeiten. Ein anderer störender Einfluß, der sich besonders bei Raketenexperimenten bemerkbar macht, besteht darin, daß aus den Triebwerken auch nach dem Brennschluß noch beträchtliche Mengen von Treibstoff abgasen. Dadurch werden die aeronomischen Bedingungen in der Umgebung der Rakete oft erheblich verändert.

6 Wetterbild-Empfangssystem WES 2

7 Empfangenes Wetterbild





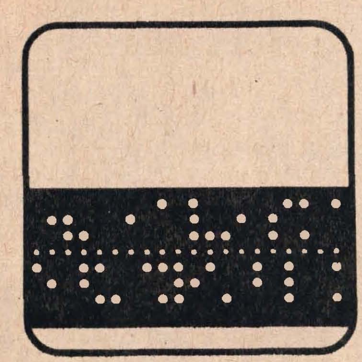
**Ständig neue Aufgaben**

Zur komplexen Untersuchung der Plasmaeigenschaften der Ionosphäre wurden im Rahmen der Interkosmos-Zusammenarbeit der Ionosphären-Satellit Interkosmos-2 und die geophysikalische Höhenrakete Vertikal-1 gestartet. Der Start von Vertikal-1 war das Beispiel eines äußerst komplex angelegten Großexperiments. Ihr Arbeitsprogramm umfaßte die Untersuchung der ultravioletten-, Röntgen- und Submillimeterstrahlung der Sonne sowie der Absorption dieser Strahlung in der Erdatmosphäre, das Studium der Höhenverteilung der Konzentration der Elektronen und positiven Ionen, der Temperatur der Elektronen sowie die Registrierung mikrometeoritischen Staubes in einem Höhenbereich zwischen 100 km und 500 km.

An der Ausrüstung dieses Experiments waren Wissenschaftler aus der UdSSR, der VR Polen, der ČSSR, der VR Ungarn und der DDR beteiligt.

Die vertikale Sondierung der Atmosphäre mit Hilfe von Raketen ist eine wichtige Ergänzung des Satellitenprogramms. Da stabile Flugbedingungen für Satelliten nur oberhalb einer Höhe von 200 km existieren, liefert der Einsatz von Raketen wichtige Anschlußwerte im Höhenbereich zwischen 50 km bis 200 km.

**Dipl.-Phys. J. Rustenbach**

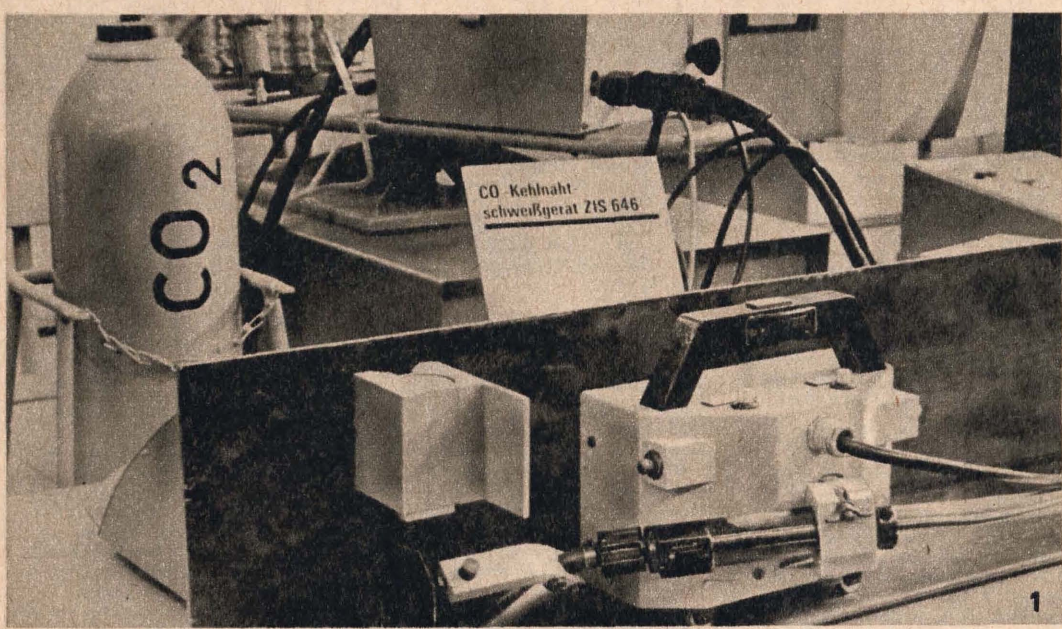


## DDR

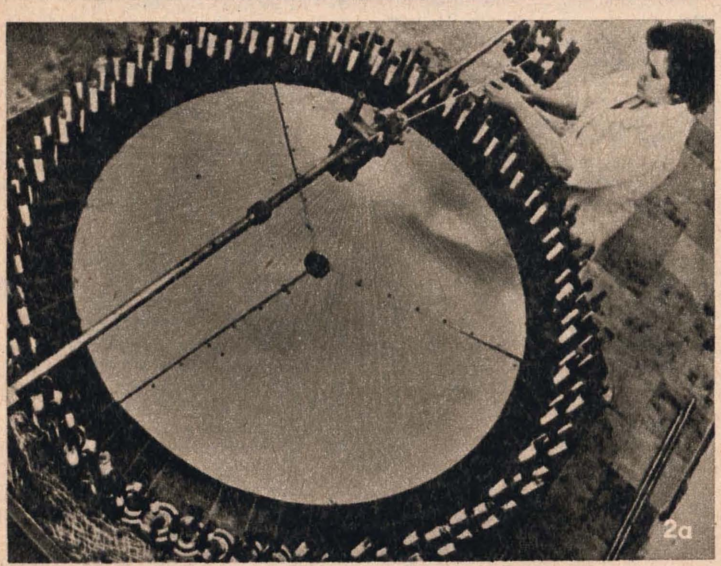
1 Dieses neue, im wahrsten Sinne des Wortes handliche, automatisch arbeitende $CO_2$-Kehlnahtschweißgerät ZIS 646 wird im VEB Mansfeld Kombinat „Wilhelm Pieck" hergestellt. Es ist nicht nur für horizontale Schweißungen, sondern auch bei Neigungen bis zu 30° einsetzbar. Laufrollen mit elektromagnetischer Haftung gewährleisten eine kraftschlüssige Verbindung mit dem Werkstück und sichern somit den Schweißablauf. Drahtvorschub und Brenner sind handelsüblich. Drahtdurchmesser: 1 mm, 1,2 mm und 1,6 mm; Nahthöhe a: 2 mm ... 6 mm; Schweißgeschwindigkeit 25 cm/min ... 100 cm/min.

## UdSSR

2a und b Im Leningrader Textilkombinat „Sewer" werden auf Automaten künstliche Gewebeteile für den menschlichen Organismus hergestellt (Abb. 2a). Die künstlichen Blutgefäße (Abb. 2b) haben einen Durchmesser von 6 mm ... 30 mm und werden bereits in der Sowjetunion häufig eingesetzt.

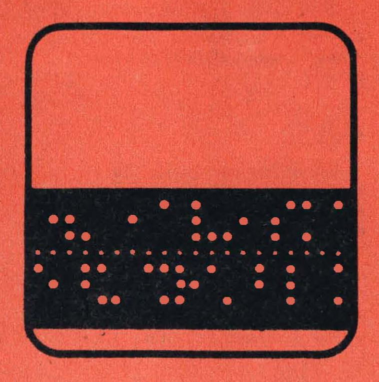


1


2a



2b



## Halle

**Weltraumtechnik nutzbar für die Forschung in der DDR**

Eine ausführliche Dokumentation über Aufbau und Arbeitsweise des sowjetischen Kosmos-Schweißgerätes „Vulkan" ist dem Zentralinstitut für Schweißtechnik der DDR vom Kiewer Potoninstitut für Elektroschweißungen übergeben worden. Mit „Vulkan" hatte Kosmonaut Georgi Schonin im Oktober 1969 erstmals Schweißarbeiten im Weltraum ausgeführt. An Bord von Sojus-6 hatte Schonin unter Hochvakuumverhältnissen Plasmaelektronenstrahl- und Lichtbogenschweißen erprobt und dabei wertvolle Anhaltspunkte für den Aufbau von Orbitalstationen gewonnen.
ZIS-Direktor Prof. Dr. Werner Gilde bezeichnete das Weltraumschweißgerät in einem Presse-interview als „großen Schritt in die Zukunft".
Die Übergabe der Informationen setzt nach Meinung Prof. Gildes das Hallenser Forschungsinstitut in die Lage, Erkenntnisse der Weltraumtechnik direkt für die Forschung in der DDR zu nutzen. Das ZIS arbeitet seit geraumer Zeit eng mit dem Partnerinstitut in Kiew zusammen.
Von den verschiedenen im Kosmos möglichen Schweißverfahren hat sich bei den Experimenten an Bord von Sojus-6 das Elektronenstrahlschweißen als am besten geeignet erwiesen. Der Elektronenstrahl ist nur im Hochvakuum erzeugbar, das auf der Erde nur unter großem Aufwand herstellbar, im Kosmos aber vorhanden ist. Infolge der üblicherweise hohen Betriebsspannungen tritt beim Elektronenstrahlschweißen normalerweise eine sehr starke, den Schweißer gefährdende Röntgenstrahlung auf, die aus Gewichtsgründen im Raumschiff nicht durch Bleimäntel aufgefangen werden kann. Im Kiewer Institut gelang es nun aber, mit „Vulkan" ein Gerät mit niedriger Beschleunigungsspannung zu bauen, so daß der Schweißer in nächster Nähe der Schweißstelle arbeiten kann, ohne Schaden zu nehmen.
Während die amerikanischen Forscher beim Beginn ihrer Arbeiten auf diesem Gebiet mit Beschleunigungsspannungen von 80 kV arbeiteten, kamen die sowjetischen Schweißer mit 10 kV aus. Außerdem zeichnet sich das sowjetische Gerät durch hohe Betriebssicherheit aus, da wichtige Teile doppelt vorgesehen und eine umfangreiche Reservehaltung eingeführt wurden. Selbst bei einem Ausfall von 35 Prozent aller Schaltelemente ist die Funktionstüchtigkeit der Anlage noch gewährleistet.

## Magdeburg

**Studenten verlängerten Lebensdauer von Werkzeugen**

Ein wirtschaftliches Verfahren zur Erhöhung der Standzeiten von Gewinde- und Spezialbohrern ist von drei Studenten der Fachrichtung Technologie der Magdeburger Ingenieurschule für Maschinenbau und Elektrotechnik entwickelt worden.
Mit geringem Material- und Arbeitskräfteaufwand wird auf den fertigen Werkzeugen durch die Spezialbehandlung eine verschleißfeste Schicht erzeugt, die hohen Belastungen standhält. Die Haltbarkeit der bisher relativ schnell ausplatzenden Schneiden wird dadurch auf das Zwei- bis Dreifache erhöht.
Unter regelmäßiger Anleitung von Fachlehrern erfüllten die Studenten in weniger als eineinhalb Jahren diesen Forschungsauftrag. Nach der Grundlagenforschung in den Labors der Ingenierschule wurden die Werkzeuge in der Pumpenfabrik Oschersleben getestet. Langzeitversuche in weiteren Betrieben schließen sich an. Dabei ist schon jetzt zu erkennen, daß die spezialbehandelten Werkzeuge wegen ihrer höheren Standzeit bedeutende Einsparungen hochwertiger Werkstoffe ermöglichen.

## Moskau

**Neuer sowjetischer Kernforschungserfolg**

Die umfassende Erprobung einer Kernenergieanlage, die auf der Basis der Elektronenabgabe durch glühende Materialien Atomenergie direkt in elektrische Energie umwandelt, ist jetzt in der Sowjetunion abgeschlossen worden. Die Anlage hat laut TASS die projektierten Versuchsleistungen voll erreicht. Sie ist das erste funktionstüchtige Modell dieses Typs in der Welt. Dieses neue bemerkenswerte Arbeitsergebnis sowjetischer Wissenschaftler und Techniker erschließt der Atomenergie ein weiteres Anwendungsgebiet für friedliche Zwecke.

## Jakutsk

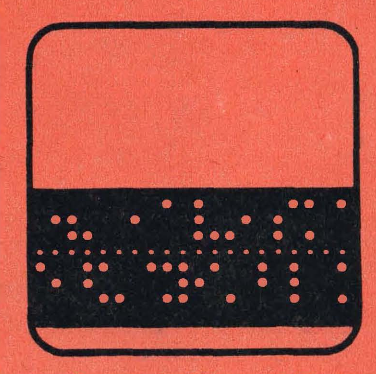
**Lichtsignal für Bodenschätze**

Wissenschaftler der sibirischen Abteilung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR sind zu dem Schluß gekommen, daß Polarlichter häufiger dort auftreten, wo das Magnetfeld der Erde anomal verstärkt ist. Sie haben unter anderem eine Magnetanomalie in Jakutien (Ostsibirien) entdeckt, wo das Nordlicht bedeutend öfter vorkommt als in den übrigen Gebieten des hohen Nordens der UdSSR.
Nach Ansicht der Geophysiker kann der Zusammenhang zwischen Magnetanomalie und Nordlicht bei der Suche nach Bodenschätzen ausgewertet werden. In der Regel bewirken ausgedehnte Erzlagerstätten eine Verzerrung des Magnetfeldes der Erde und folglich ein häufigeres Auftreten von Polarlichtern.

## Kiew

**Papier aus Basalt**

Aus Basaltfasern haben Spezialisten des ukrainischen Instituts für Zellulose- und Papierindustrie in Kiew ein Spezialpapier hergestellt, das bis zu einer Temperatur von 800 °C nicht brennt. Die neue Papierart kann beispielsweise von Fäulnisbakterien oder anderen Mikroorganismen nicht zersetzt werden. Als Filter läßt sie sich zum Reinigen der Luft verwenden. Dank des einfachen Herstellungsverfahrens und der relativ geringen Kosten wird die neue Papiersorte breite und vielfältige Verwendung finden.



## Sofia

### Erster Protonenbeschleuniger für Bulgarien

Der erste Protonenbeschleuniger in der Volksrepublik Bulgarien wird am Lehrstuhl für Kernphysik der Fakultät für physikalische Wissenschaften der Ochrodski-Universität in Sofia errichtet und in Kürze in Betrieb genommen. Vom vereinigten Kernforschungsinstitut in Dubno kostenlos zur Verfügung gestellte Teile haben es einem Wissenschaftlerkollektiv des Lehrstuhls ermöglicht, ein universelles Gerät mit breitem Anwendungsbereich zu schaffen. Die Protonen, die bei der Ionisierung von Wasserstoffatomen gewonnen werden, gelangen in ein Beschleunigungsrohr, wo sie eine Energie von 300 keV erhalten. Der Protonenbeschleuniger wird sowohl für Forschungszwecke als auch für die Ausbildung der Studenten genutzt werden.

## Bukarest

### Lötverfahren für Aluminiumkühler

Das in vielen Ländern angestrebte Universalverfahren zum Löten der Kühlzellen von Aluminium-Autokühlern hat jetzt eine Gruppe von Spezialisten der Kühler- und Kabelfabrik Brosov entwickelt. Sie haben damit eine technische Neuheit von internationaler Bedeutung geschaffen. Ihre Anwendung erschließt breite Möglichkeiten des Ersetzens von Kupfer und Messing durch Aluminium auf verschiedenen Gebieten und ermöglicht somit bedeutende Einsparungen an wertvollem Metall sowie eine erhöhte Produktivität. Gleichzeitig wird die Masse der Kühler reduziert.

## Budapest

### Computer als Ingenieur

Zur automatisierten Berechnung von Getriebe- und Motorenkupplungen mit Hilfe von Computern haben Ingenieure aus den Budapester Ganz-Movog-Werken ein neues Programm entwickelt. Berechnungen, die bisher ein zehnköpfiges Ingenieurkollektiv sechs Monate lang beschäftigten, können jetzt von drei Ingenieuren in einem Monat bewältigt werden. Die Projektierung von bereits in Produktion befindlichen neuen Kupplungen nahm dank des neuen Verfahrens eine Maschinenzeit von nur noch fünf Stunden in Anspruch. Ab 1972 werden jährlich 10 000 bis 15 000 Kupplungen dieses Typs das Budapester Werk verlassen.
Das neue Computerprogramm ermöglicht auch große Zeiteinsparungen bei der Ermittlung optimaler Varianten für den Entwurf neuer Antriebswerke. Während die Ingenieure früher in sechs Monaten zwei Varianten berechneten, können sie jetzt in einem Monat mit 30 Varianten experimentieren. Die Methode wurde bereits vom ungarischen Institut zur Entwicklung von Fahrzeugen übernommen. Das Programm ist so zusammengestellt, daß sich danach auch Kupplungen für jede Art von Straßenfahrzeugen konstruieren lassen. Seine Anwendungsmöglichkeiten beim Werkzeugbau werden zur Zeit überprüft.

## Tokio

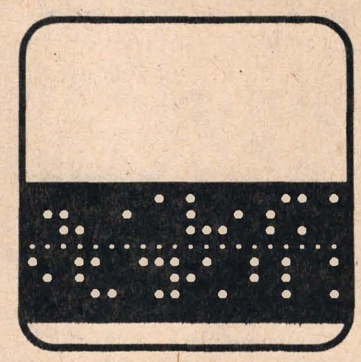
### Gestein mit 7000 at zerschlagen

Für Tunnelbauten, bei denen der Gesteinsaushub mittels Sprengungen zu gefährlich ist, wude vom Eisenbahn-Forschungsinstitut der japanischen Staatsbahnen eine neuartige Tunnelbautechnik entwickelt. Diese wird bereits mit beachtlichen Anfangserfolgen beim Bau des 18,6 km langen Kammontunnels eingesetzt, der, in Verlängerung der Tokaido-Eisenbahnlinie über Osaka hinaus, von der Insel Honshu unter der Straße von Kammon hindurch zur Insel Kyushu führt. Wegen der auf der Unterwasserstrecke anzutreffenden verwitterten Gesteinslagen und geologischen Verwerfungen würde die Anwendung üblicher Sprengverfahren beim Bau mit Sicherheit zu risikoreichen Komplikationen führen.
Das neue Tunnel-Bohrgerät, Wasserjet genannt, arbeitet ungefähr nach dem Prinzip der Wasserpistole: der durch Öldruck bewegte Kolben drückt das Wasser aus dem Stutzen der Röhre, so daß ein enormer Wasserdruck entsteht, der das Wasser mit mehr als Schallgeschwindigkeit aus der Düse schießen läßt. Bereits bei der Erprobung des Geräts, das nur knapp einen Meter lang ist und 300 kp wiegt, wurde ein Wasserdruck von 7000 at erreicht. Dieser bei solchen Einrichtungen bisher nicht bekannte Druck zerschlägt jedes Gestein.

## Stuttgart

### Miniatur-Sinterrundzellen und Nylonmuttern

Winzige, wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Sinterrundzellen mit der Typenbezeichnung 100 RS werden von einer Boden-Württemberger Firma hergestellt. Diese Zelle, die nur 15 g Masse hat und 14,2 m Durchmesser bei 16,9 mm Höhe aufweist, kann einen Stromabnehmer mit einer Dauerbelastung von 200 mA versorgen. Bei kurzfristigen Belastungen können bis zu 400 mA entnommen werden. Die mittlere Entladespannung beträgt dabei 1,24 V. Die neue Zelle läßt Schnell-, Normal- und Dauerladungen zu und ist daher universell einsetzbar, beispielsweise zur Speisung kleinster Meßgeräte und in Minirufanlagen.
Eine neue Variante von Mutternsicherungen, die gleichzeitig auch das Schmier- und Korrosionsproblem löst, ist die sogenannte Fischerbundmutter bu (mit Hals) oder bu-o (ohne Hals) aus Nylon mit einer angespritzten gewölbten Sicherungsscheibe. Durch die Wölbung des elastischen Materials wird beim Festziehen der Mutter, die in Größen von M 6 bis M 16 erhältlich ist, ein so hoher Anpreßdruck erzeugt, daß sie sich durch Vibration nicht lösen kann. Die Ausreißfestigkeit liegt z. B. für die Mutter M 10 bei etwa 2 Mp.



## SAR

3 Die syrischen und sowjetischen Bauleute am Euphrat haben sich gemeinsam vorgenommen, Staudamm und Kraftwerk vorfristig fertigzustellen. Das würde dann noch Mitte dieses Jahres der Fall sein. Die Abb. zeigt die 30 m unter dem Wasserspiegel des Euphrat liegende Kraftwerks-Baugrube Mitte Mai dieses Jahres.

## UVR

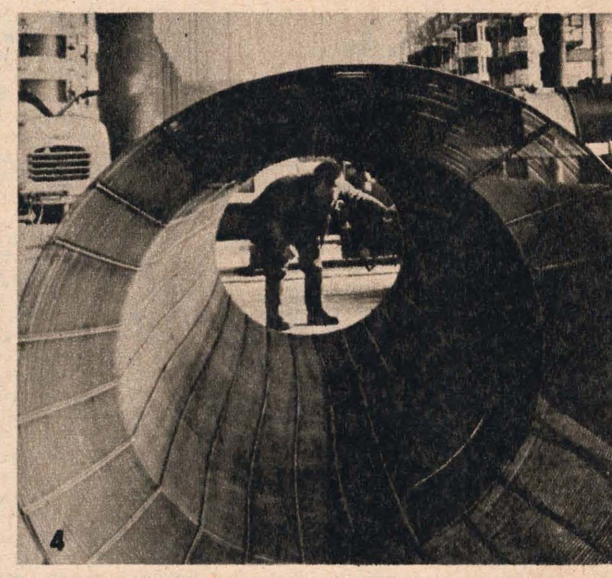
4 Im neuen Werk für Zement- und Betonteile Szentendre bei Budapest wurde auf einer von der Sowjetunion gelieferten Fertigungsstraße für Druckrohre die Testproduktion aufgenommen. Allein diese eine Anlage produziert jährlich 45 km Druckrohr.

## SR Rumänien

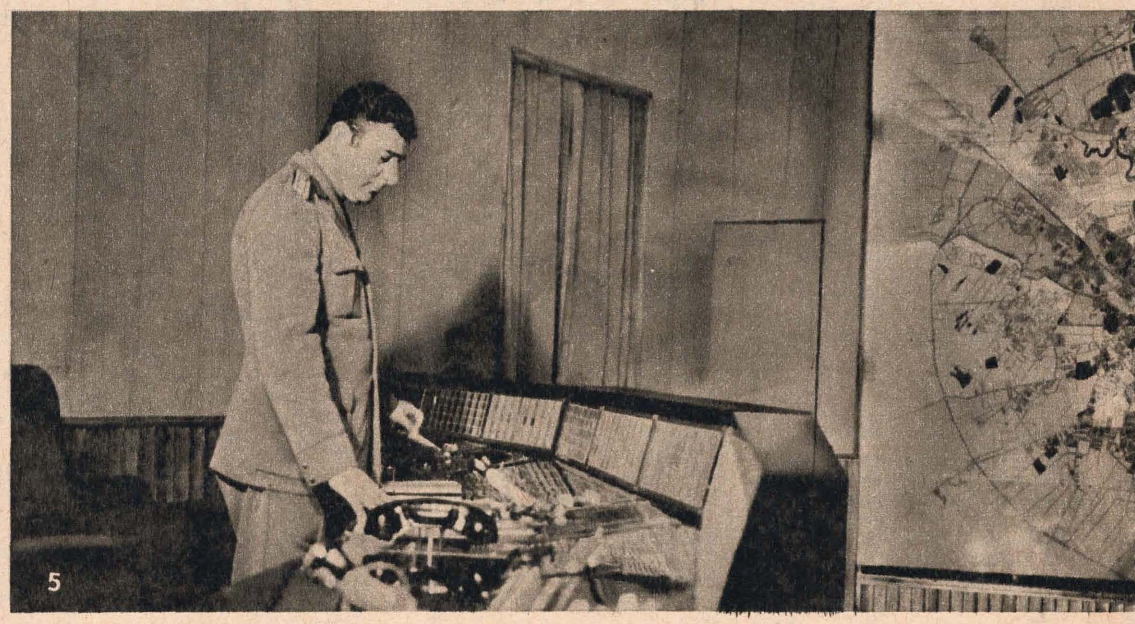
5 In der Bukarester Stadtverwaltung wurde vor kurzem ein in Rumänien gebautes modernes Dispatcher-Zentrum für die Feuerwehr in Betrieb genommen. Es besteht eine direkte Verbindung zu den Vorwarnsystemen von 100 verschiedenen Verwaltungsgebäuden. Die Anlage



3



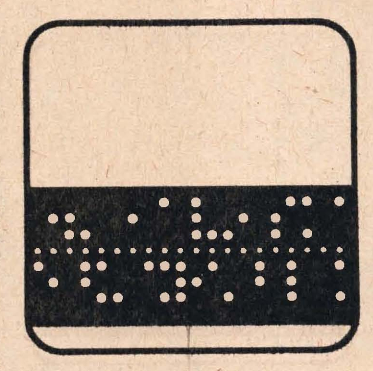
4

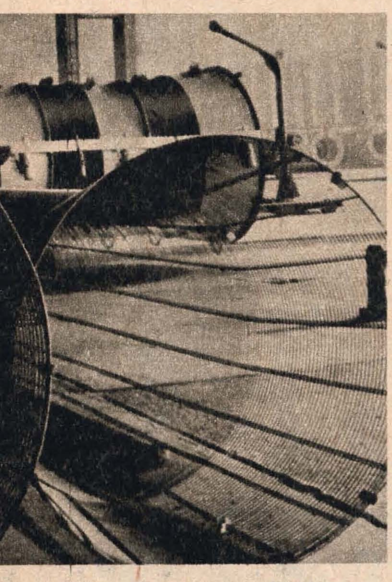


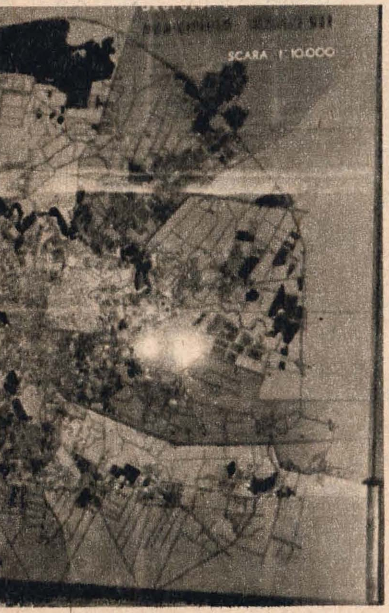
5

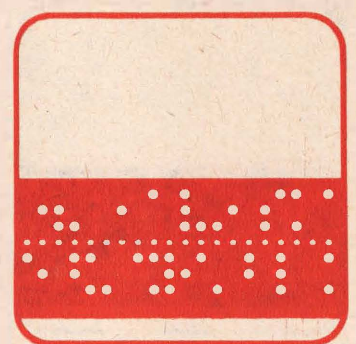
erfaßt alle Umstände eines Feuerausbruchs und gibt diese Angaben automatisch an die nächste Feuerwache weiter. Außerdem ist eine ständige telefonische Rückverbindung mit den Brandorten möglich

6 Im Technischen Rechenzentrum des Forschungs- und Konstruktionsinstituts der elektronischen Industrie, Bukarest, arbeitet der Computer CET-501. Mit Hilfe dieser Anlage werden optimale Varianten von Asynchronmotoren und Transformatoren konstruiert. Auch der technologische Durchlauf der Erzeugnisse und die Gehälter für die Beschäftigten werden auf dem CET-501 ermittelt. Von der Nachrichtenagentur „Agerpres Bucharest" werden besonders die hohe Genauigkeit und Arbeitsgeschwindigkeit hervorgehoben.











## VR Polen

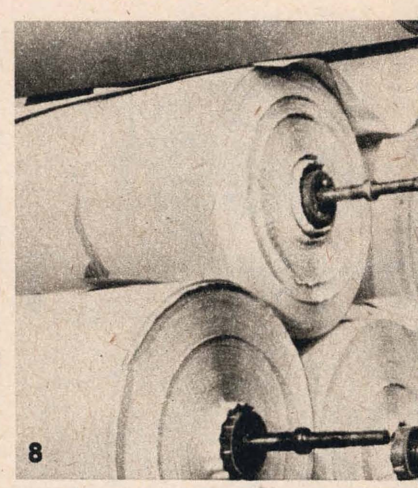
7 Der in der Sowjetunion hergestellte Drainagebagger ETC-202 auf den Feldern des Dorfes Malaw im Bezirk Rzeszow. Mit Hilfe dieses Baggers können täglich 1 km Graben ausgehoben und gleichzeitig die Rohre verlegt werden. Das ist u. a. eine der technischen Voraussetzungen für die Realisierung des Plans, 119 000 ha Brachland urbar zu machen.

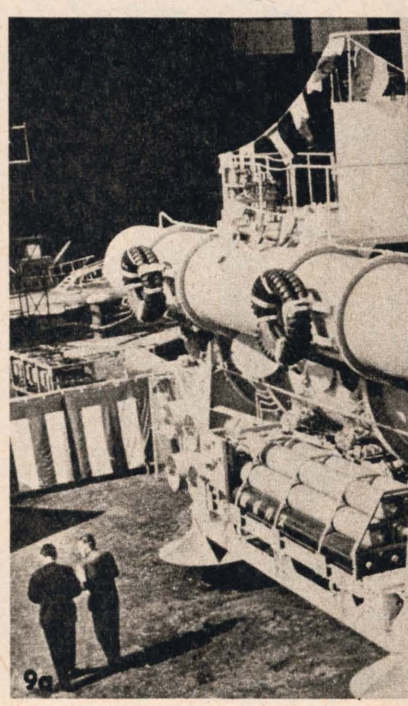
## DRV

8 Neben seinen militärischen Erfolgen erringt das vietnamesische Volk auch ständig Erfolge in der Produktion. Durch viele Neuerungen in der Papierproduktion konnte der Monatsplan im April d. J. um 100 t Papier übererfüllt werden.

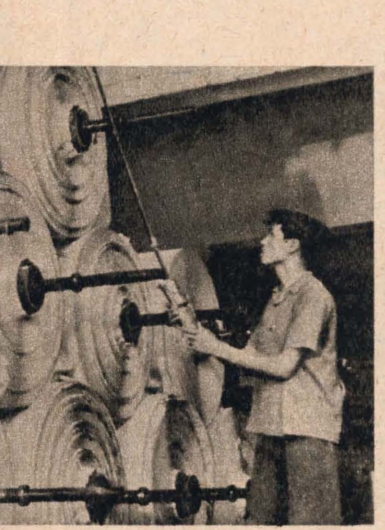
## Japan

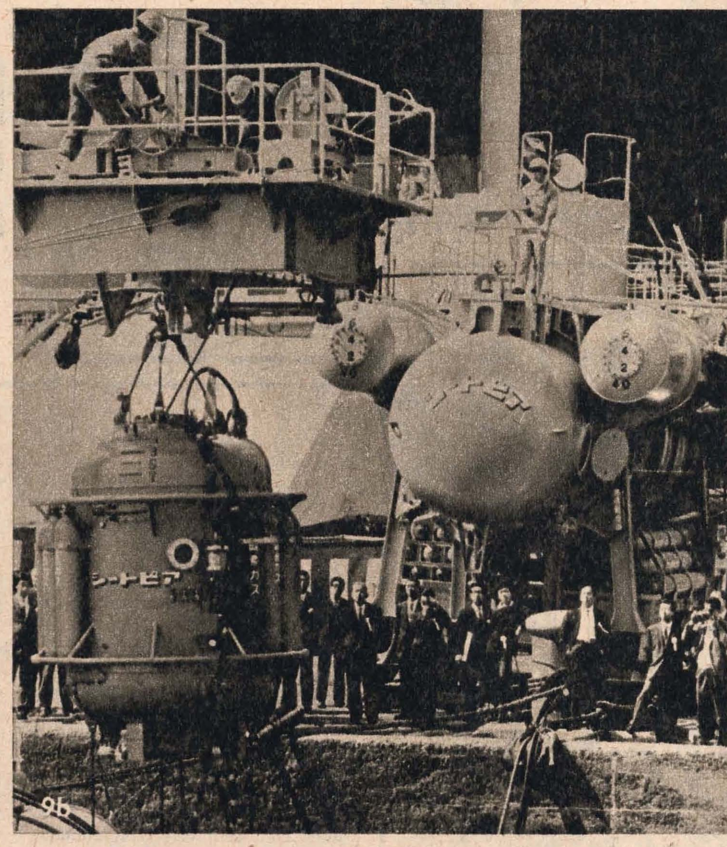
9a, b und c Das völlig neu entwickelte und gebaute Unterwasserlabor „Seatopia" dient dem Training von Aquanauten, dem Test von Unterwasser-Arbeitsmaschinen



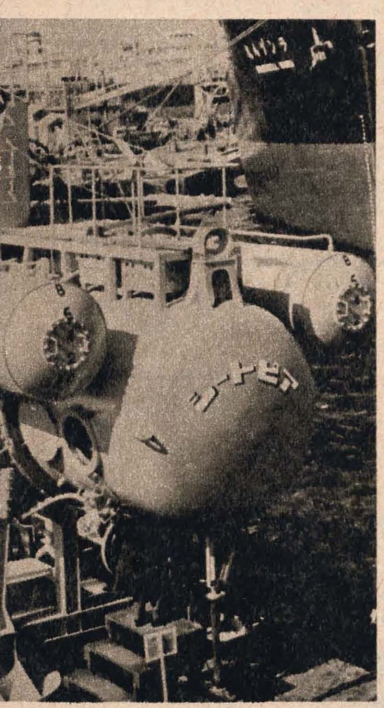


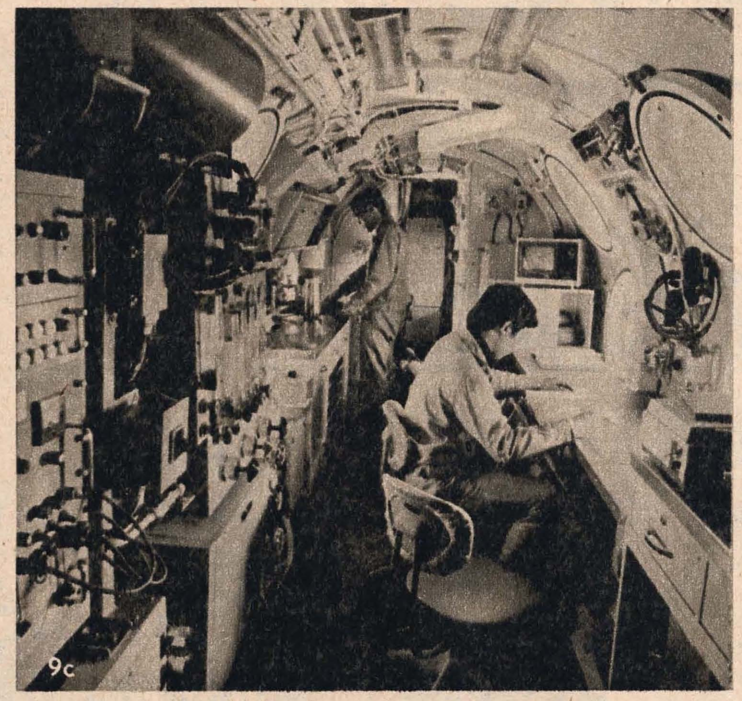
und der Vermessung des Meeresboden. In ihm können 16 Mann eine Woche in 30 m Tiefe arbeiten (allerdings können sich nur 4 Mann gleichzeitig im Labor aufhalten). Das Labor ist als Unterwasserbasis ausgelegt und verfügt über einen U-Boot-Fahrstuhl (Abb. 9b links). Hersteller ist die Hitachi-Werft.



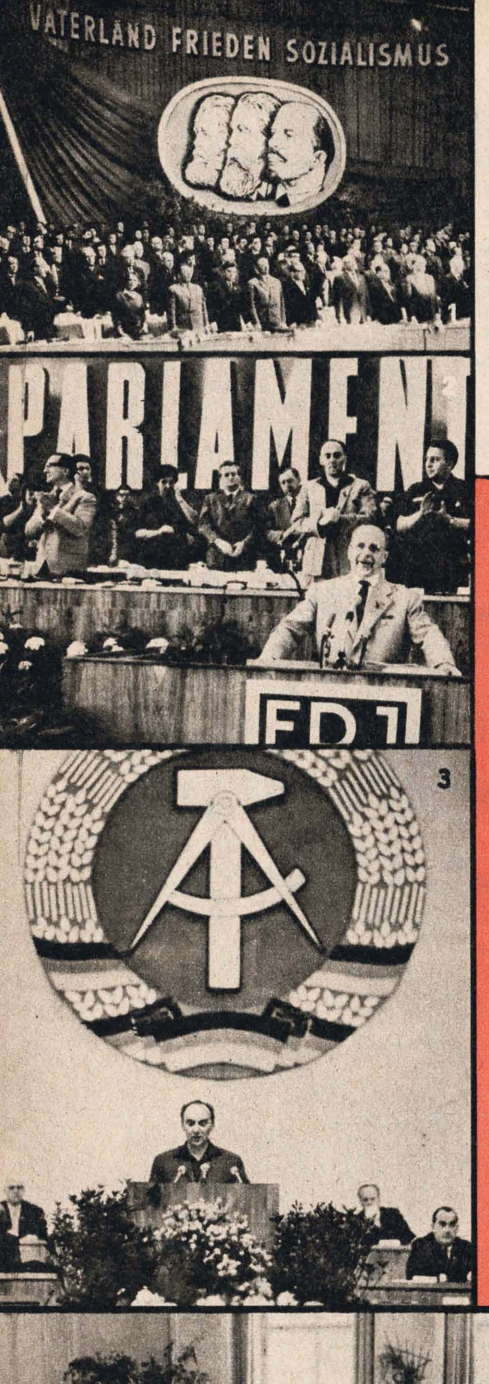


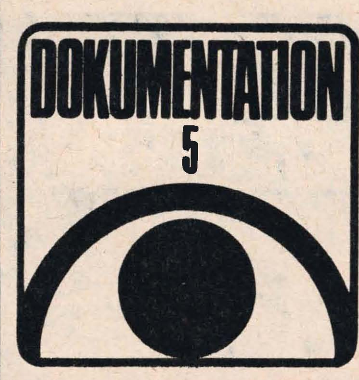
9b





9c




# „Der beste Freund ist die Partei"

**1963**

**15. bis 21. Januar:** VI. Parteitag der SED. „Ein neues Zeitalter in der Geschichte des deutschen Volkes hat begonnen: das Zeitalter des Sozialismus." Im vom Parteitag beschlossenen Programm des Sozialismus heißt es u. a.: „Die Entwicklung der Wirtschaft der DDR auf der Basis der fortgeschrittenen Wissenschaft und Technik verlangt die systematische Qualifizierung aller Werktätigen ... '
Die Partei als höchste Form der Klassenorganisation der Arbeiterklasse wird ... die Freie Deutsche Jugend ... dabei unterstützen, ihre Aufgabe beim umfassenden Aufbau des Sozialismus zu erfüllen." (Abb. 1)

**28. Mai bis 1. Juni:** Das VII. Parlament der FDJ begründet die neuen Aufgaben des sozialistischen Jugendverbandes beim umfassenden Aufbau des Sozialismus in der DDR. Walter Ulbricht erklärt auf dem Parlament: „Die Kunst der politischen Arbeit der Freien Deutschen Jugend muß darin bestehen, die täglichen Erfahrungen und Probleme der Jugendlichen vom Standpunkt des Programms der Partei zu beleuchten und ihnen damit eine feste Grundlage für ihr ganzes geistiges Leben zu schaffen." (Abb. 2)

**21. September:** Das Politbüro des ZK der SED veröffentlicht das Kommuniqué „Der Jugend Vertrauen und Verantwortung beim umfassenden Aufbau des Sozialismus". In ihm wird die Jugend zur aktiven Mitarbeit bei der allseitigen Entwicklung der DDR aufgefordert.

**1964**

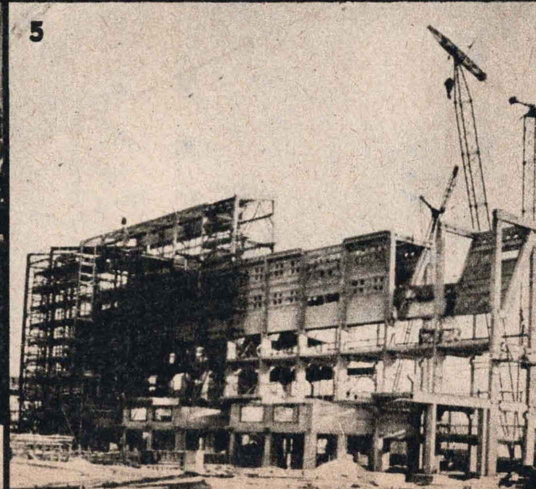
**16. April:** Dr. Alexander Abusch begründet im Ministerrat der DDR die Grundsätze für die Gestaltung des einheitlichen sozialistischen Bildungssystems.

**4. Mai:** Auf ihrer 4. Sitzung beschließt die Volkskammer das Jugendgesetz der DDR. Es sichert die Teilnahme der Jugend beim umfassenden Aufbau des Sozialismus und die allseitige Förderung bei der Leitung der Volkswirtschaft und des Staates, in Beruf und Schule, bei Kultur und Sport. Horst Schumann, Erster Sekretär des Zentralrats der FDJ, begrüßt im Auftrag der FDJ-Fraktion die Annahme des Gesetzes (Abb. 3).

**16. bis 18. Mai:** In Berlin nehmen mehr als 500 000 Mädchen und Jungen am Deutschlandtreffen der Jugend für Frieden und Sozialismus teil. Walter Ulbricht, Erich Honecker, Willi Stoph und Prof. Dr. Johannes Dieckmann beantworten auf einem Forum Fragen Jugendlicher aus beiden deutschen Staaten (Abb. 4).

**2. bis 5. Dezember:** Volksbildungsminister Margot Honecker spricht auf der 7. Tagung des ZK der SED zum „Volkswirtschaftsplan 1965 und die Aufgaben auf dem Gebiet des Bildungswesens".





10




11

**1965**

Januar: Die Vorsitzende der Frauenkommission beim Politbüro des ZK der SED, Inge Lange, erläutert in einem Referat „Die Frau und die technische Revolution", die Aufgaben, Leistungen und Möglichkeiten der Mädchen und Frauen der DDR.

Vom Deutschen Institut für Berufsbildung werden Grundsätze und Beispiele zur Erarbeitung von Berufsanalysen, Berufsbilder und Lehrpläne für Ausbildungsberufe herausgegeben.

Februar: Der Aufbau des Jugendobjektes Rohrwerk 3 im Stahl- und Walzwerk Riesa geht zügig voran. Das dazugehörende Industriekraftwerk (Abb. 5) wird noch in diesem Jahr den Probebetrieb aufnehmen.

25. Februar: Auf der 12. Sitzung der Volkskammer wird das „Gesetz über das einheitliche sozialistische Bildungssystem" verabschiedet (Abb. 6). In der Debatte fordert die Abgeordnete Margarete Arnhold eine nahtlos weiterführende Einheit zwischen Allgemeinbildung und Berufsausbildung.

26. bis 28. April: Walter Ulbricht referiert auf der 9. Tagung über „Die nationale Mission der DDR und das geistige Schaffen in unserem Staat".

Juni: Inge Lange fordert in einem Artikel in der „Einheit", mehr Frauen für technische Berufe zu qualifizieren.

**1966**

20. April: Die Jugend der DDR legt zum 20. Jahrestag der SED Rechenschaft über ihre Leistungen ab (Abb. 7).

4. Mai: Das Jugendobjekt Erdölverarbeitungswerk Schwedt (Abb. 8) benötigt in der ersten Ausbaustufe als Rohstoff jährlich 4 Mill. t sowjetisches Erdöl.

28. bis 29. Mai: VIII. Deutscher Arbeiterjugendkongreß in Karl-Marx-Stadt (Abb. 9).

12. Juni: Zum Tag des Lehrers würdigt Walter Ulbricht die großen Leistungen der Lehrer und Erzieher (Abb. 10). Er fordert sie auf, die Jugend der DDR mit Herz und Verstand für den Sozialismus zu erziehen.

Juli: Mitglieder des Jugendobjektes „Zentrale Erntetechnik" beginnen im Kreis Köthen mit den Erntearbeiten (Abb. 11).

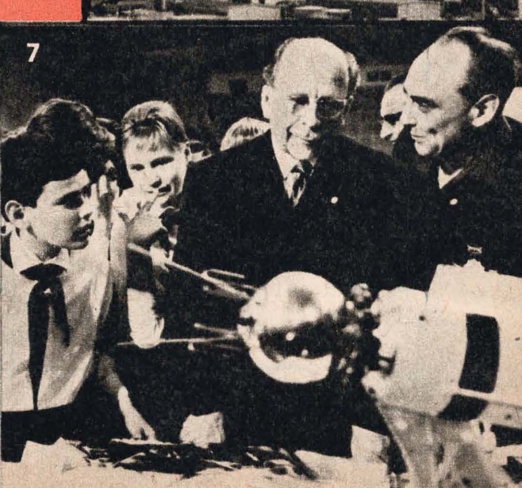
7. Juli: Der Ministerrat beschließt die Anordnung über die Aus- und Weiterbildung von Frauen für technische Berufe und ihre Vorbereitung für den Einsatz in leitende Tätigkeiten. Es werden u. a. Maßnahmen zur Planung und Leitung, zu Formen und Methoden, zur organisatorischen und inhaltlichen Gestaltung, zur Qualifizierung auch während der Arbeitszeit festgelegt.

August: Der Leiter des Staatlichen Amtes für Berufsausbildung, Minister Erich Markowitsch, fordert alle an der Ausbildung und Erziehung Beteiligten auf, im Lehr- und Ausbildungsjahr 1966/67 das neue ökonomische System auch in der Berufsausbildung durchzusetzen.

17. September: Der VII. Parteitag der SED wird zum 17. bis 22. 4. 1967 nach Berlin einberufen.



6



7

Das Kassettentonbandgerät „KT 100"

# Für Party und Diktat

In den letzten Jahren machte die Kassettentechnik in immer stärkerem Maße von sich reden. Neben Kassettentonbandgeräten gibt es international gesehen bereits in großem Umfang Kombinationen von Koffer- und Heimrundfunkempfängern mit Kassettentonbandgeräten, weiterhin Geräte mit sogenannten Minikassetten, die bedeutend kleiner sind als Normalkassetten, und auch Bildaufzeichnungsgeräte sind zum Teil mit Kassetten ausgerüstet. Dieser Siegeszug resultiert aus den Vorteilen, die diese Technik gegenüber den bisherigen Speicherarten aufweist und die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Kassettengeräte sind auf Grund ihrer geringen Masse und der Abmessungen leicht transportabel,
- der Betrieb kann bei fast allen Geräten sowohl über Batterien als auch aus dem Netz erfolgen,
- Kassettengeräte vereinigen die Vorzüge von Plattenspielern und Spulentonbandgeräten in sich, da man Kassetten selbst bespielen und auch bespielte Kassetten käuflich erwerben kann,
- Aufnahmen bespielter Kassetten, ganz gleich ob selbst hergestellt oder gekauft, kann man jederzeit löschen, um die Kassetten dann neu zu bespielen,
- kein lästiges Einfädeln des Bandes, kein „Bandsalat",
- die Zugriffgeschwindigkeit ist höher als beim Spulentonband,



- die Bedienung der Geräte Ist in der Regel einfach und unkompliziert,
- die Geräte sind universell verwendbar, z. B. als Tonbandgerät zur Aufnahme oder zum Überspielen vom Rundfunkgerät, einem anderen Tonbandgerät oder Plattenspieler, als Abspielgerät für bespielte Kassetten, ähnlich einem Plattenspieler, als Diktiergerät für Mikrofonaufnahmen,
- geringerer Preis
- größere Robustheit.

Natürlich haben Kassettengeräte auch einige Nachteile gegenüber anderen Speichergeräten,

- gegenüber Spulentonbandgeräten:
  Die Wiedergabequalität ist nicht gleichwertig, die Anwendungsmöglichkeiten sind




Die wichtigsten technischen Daten des „KT 100“:

| | |
|---|---|
| Gehäuseabmessungen | 200 mm × 250 mm × 65 mm |
| Masse mit Batteriesatz | etwa 3,4 kg |
| Betriebsspannung | 7,5 V |
| Batteriebestückung | 5 Monozellen Typ R 20 |
| Stromaufnahme | etwa 180 mA |
| Verwendetes Kassettensystem | Kompaktkassette |
| Bandgeschwindigkeit | 4,76 cm/s |
| Antrieb | elektronisch geregelter Gleichstrommotor |
| Bestückung | Halbleiterbauelemente |
| Art der Verdrahtung | gedruckte Schaltung |
| Ausgangsleistung | etwa 700 mW |
| Lautsprecher | perm. dyn. 1 VA, 6 Ω<br>130 mm × 80 mm × 55 mm |
| Aussteuerungsanzeige und Betriebsspannungsanzeige | durch Drehspulinstrument |
| Anschlüsse | Mikrofon<br>Rundfunkempfänger und Plattenspieler<br>Zusatzlautsprecher<br>fremdes Netzteil |
| Bedienungselemente | Funktionshebel für Wiedergabe und Aufnahme sowie schnellen Vor- und Rücklauf<br>Regler für Wiedergabe<br>Regler für Aufnahme<br>Höhenregler |

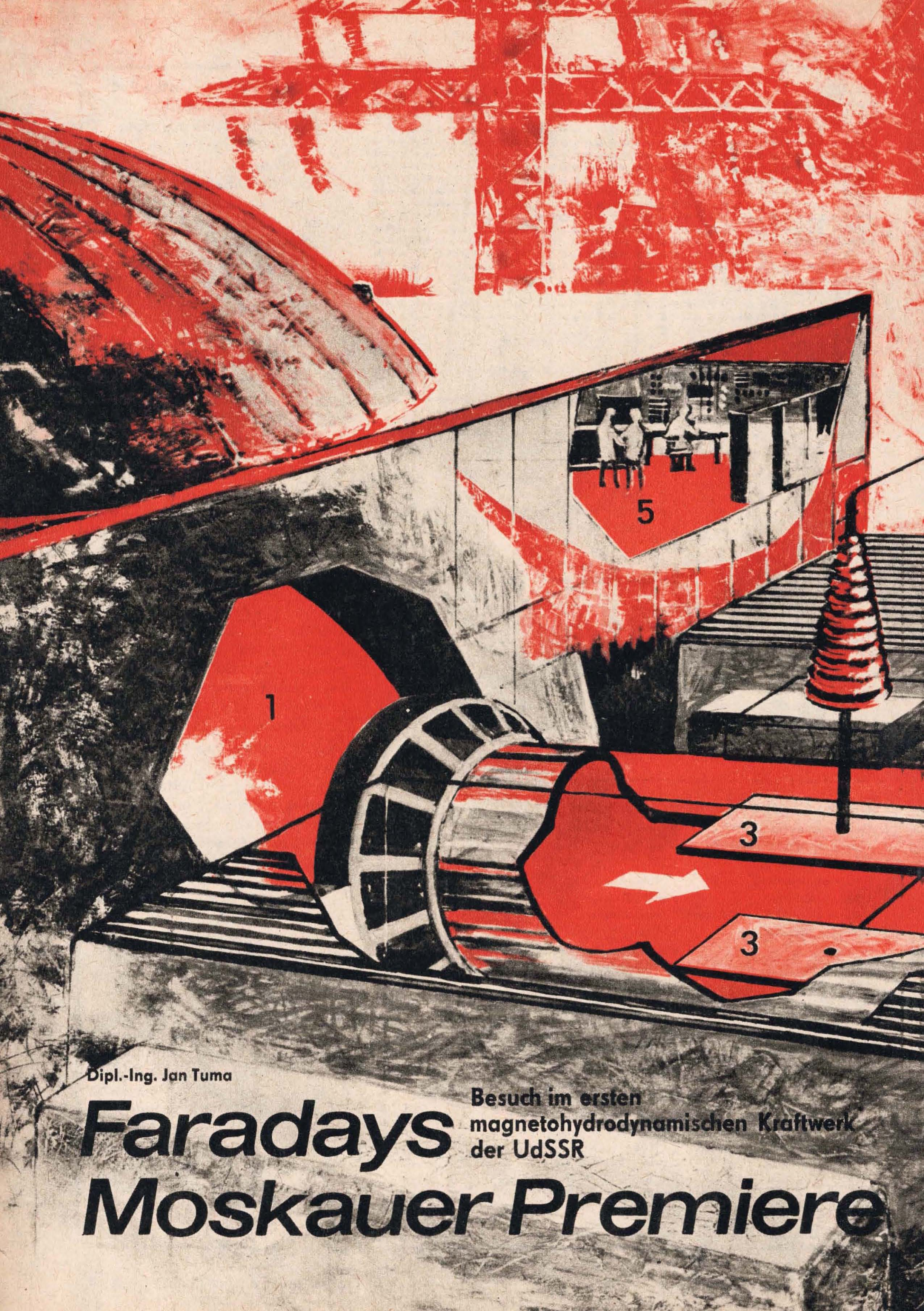
eingeschränkt (Trickaufnahmen, Playback usw.),

- gegenüber Plattenspielern: Die Wiedergabequalität ist schlechter, das Kassettenangebot entspricht quantitativ und qualitativ noch nicht dem der Schallplatte.

Deshalb werden die beiden genannten Gerätearten auch weiterhin voll ihre Daseinsberechtigung haben, denn mit Kassettengeräten wird zum Teil ein völlig neuer Käuferkreis angesprochen.

Den größten Anteil an der Produktion im Weltmaßstab hat zur Zeit Japan, das auch gleichzeitig der größte Exporteur für diese Geräte ist. In der DDR wurde, diesem internationalen Trend Rechnung tragend, im VEB Stern-Radio Sonneberg unter der Bezeichnung „KT 100" ein Kassettentonbandgerät entwickelt und bereits 1969 in den Handel gebracht. Nach einigen „Kinderkrankheiten" kann man heute feststellen, daß das „KT 100" die meisten der aufgezählten Vorteile aufweist und eine echte Bereicherung des Angebots an Speichergeräten darstellt.

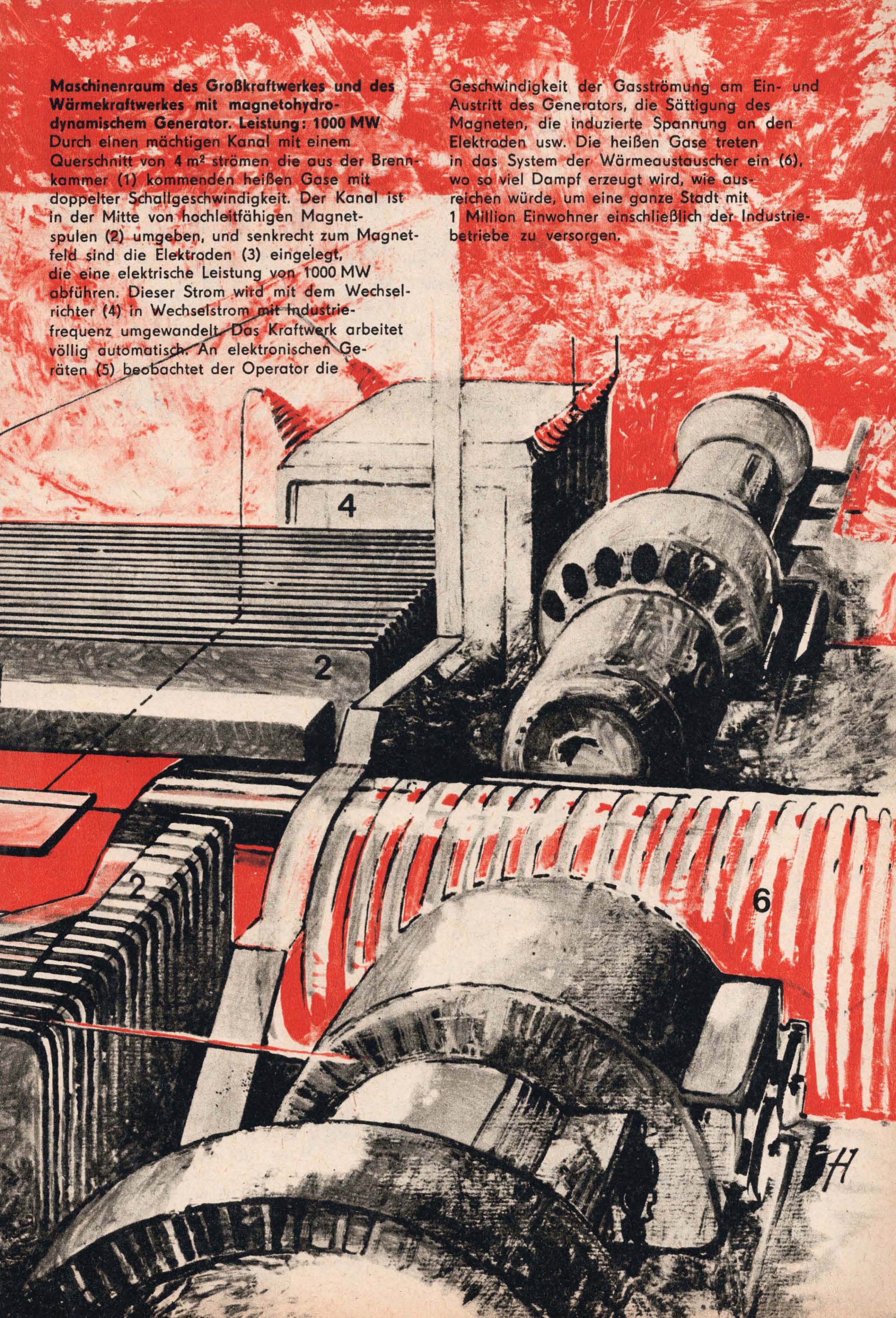
In Verbindung mit einem Rundfunkgerät zeigen sich die guten Wiedergabeeigenschaften des Gerätes natürlich viel besser als über den eingebauten, relativ kleinen Lautsprecher. Aber auch ein Zusatzlautsprecher bewirkt schon eine spürbare Klangverbesserung. Leerkassetten C 60 mit einer Spieldauer von 2 × 30 min sind ausreichend im Handel, aber auch das Angebot des VEB Deutsche Schallplatten an bespielten Kassetten wird ständig vergrößert und soll bis Jahresende auf 70 Titel erweitert werden. Für Mikrofonaufnahmen (auch bei Verwendung als Diktiergerät) ist das dynamische Mikrofon DM 2112 bestens geeignet. Der Bereitstellung von Netzteilen wird große Bedeutung beigemessen, und der Nachkauf eines Netzteiles für Besitzer eines „KT 100" wird im Zeitraum 1971/72 möglich sein.




Dipl.-Ing. Jan Tuma

# Faradays Moskauer Premiere

**Besuch im ersten magnetohydrodynamischen Kraftwerk der UdSSR**

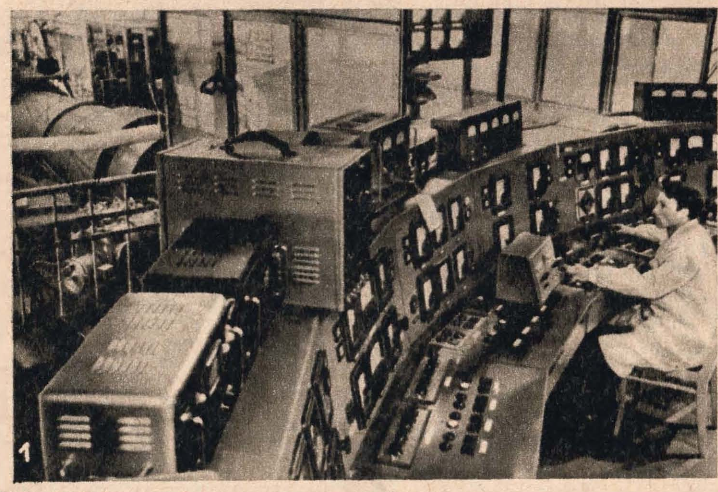


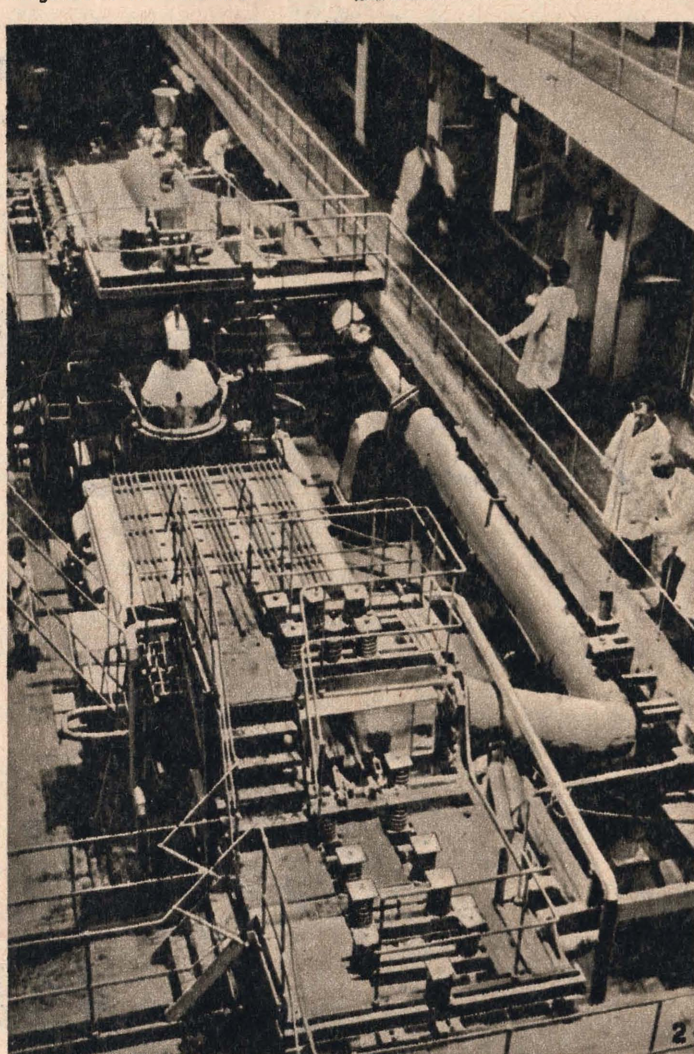

**Maschinenraum des Großkraftwerkes und des Wärmekraftwerkes mit magnetohydrodynamischem Generator. Leistung: 1000 MW**
Durch einen mächtigen Kanal mit einem Querschnitt von 4 m² strömen die aus der Brennkammer (1) kommenden heißen Gase mit doppelter Schallgeschwindigkeit. Der Kanal ist in der Mitte von hochleitfähigen Magnetspulen (2) umgeben, und senkrecht zum Magnetfeld sind die Elektroden (3) eingelegt, die eine elektrische Leistung von 1000 MW abführen. Dieser Strom wird mit dem Wechselrichter (4) in Wechselstrom mit Industriefrequenz umgewandelt. Das Kraftwerk arbeitet völlig automatisch. An elektronischen Geräten (5) beobachtet der Operator die Geschwindigkeit der Gasströmung am Ein- und Austritt des Generators, die Sättigung des Magneten, die induzierte Spannung an den Elektroden usw. Die heißen Gase treten in das System der Wärmeaustauscher ein (6), wo so viel Dampf erzeugt wird, wie ausreichen würde, um eine ganze Stadt mit 1 Million Einwohner einschließlich der Industriebetriebe zu versorgen.

1 In der Anlage OGRA II wurden die ersten Erfahrungen mit den größeren Leistungen in einem MHD-Generator gesammelt, wenn auch immer nur für die Dauer weniger Sekunden.

2 Blick vom Laufsteg des „Ersten magnetohydrodynamischen Kraftwerks" auf das Aggregat „U-02" (im Hintergrund der Raketenmotor, in der Mitte der Magnet, der den Kanal des Generators umgibt, unten der Lufterhitzer).

3 Von diesem Raum aus werden alle Stellen des Aggregats „U-02" ferngesteuert und kontrolliert.





Es scheint, als hätten ein Raketenmotor und ein Kraftwerk nichts miteinander zu tun. Jeder, der das Glück hat, das „Erste magnetohydrodynamische Kraftwerk" in Moskau zu besuchen, kann sich jedoch vom Gegenteil überzeugen. Auf ihrem Weg zu einer vollkommeneren Umwandlung von Wärmeenergie in Elektrizität drehten die sowjetischen Wissenschaftler sozusagen das ironische Sprichwort „Warum denn einfach, wenn es auch kompliziert geht" zum Nutzen der sozialistischen Gesellschaft um und fanden so einen Weg zur Vermehrung des Energievorrats auf unserem Planeten durch die effektivere Umwandlung von Wärme in Elektrizität.

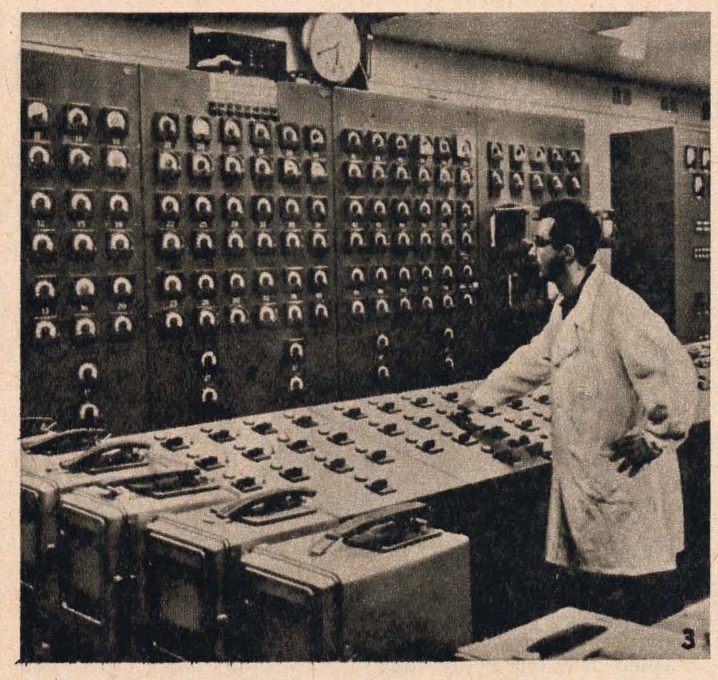
Das Prinzip der magnetohydrodynamischen Umwandlung haben wir bereits in den Heften 2/1969 und 11/1969 von „Jugend und Technik" beschrieben.

Heute soll über den Betrieb des Kraftwerkes berichtet werden, in dem sich zur Überraschung des Laien nichts dreht, aber trotzdem aus einem Hurrikan heißer Gase Elektrizität erzeugt wird.

**Modernste Technik im alten Gewand**

Direkt im Zentrum Moskaus, in der Nähe des Kinos „Udarnik", liegt versteckt ein kleines, hellgrünes Gebäude, von moderner

Architektur weit entfernt. Die Moskauer kennen es schon lange unter dem Namen „Straßenbahn"kraftwerk. Und vor gar nicht allzulanger Zeit speiste es noch die Fahrleitungen der Straßenbahnen mit Strom. Der Gleichstrom wurde von Dynamos erzeugt, die einst durch Dampfmaschinen und heute durch Dampfturbinen angetrieben werden. Innen herrschte hier, nach den Worten unseres Begleiters, Doktor Scheindlin, eine museale Atmosphäre aus der Zeit Edisons und Moshaiskys. Einer der Dynamos ist auch in das nahegelegene Polytechnische Museum umgezogen, wo er als Anschauungsmaterial für das berühmte Induktionsgesetz von Faraday dient, das die Entstehung von elektrischem Strom erläutert. – Sofern Sie sich noch an seinen Wortlaut erinnern, spricht es von einer Spule, die sich zwischen den Polen eines Elektromagneten dreht... – Aber der ehrenwerte Herr Faraday hatte dabei schon damals, vor 140 Jahren, wie heute bewiesen ist, nicht nur eine Drahtspule im Sinn, sondern jeden Leiter, also auch eine leitende Flüssigkeit oder ein Gas. Aber erst vor 15 Jahren führten die Wissenschaftler auch mit anderen Stoffen als mit Kupferdraht entsprechende Versuche durch, und auf diesem Wege kam es zur Entwicklung eines magnetohydrodynamischen Generators. Und diese modernste Technik, die mit dem Strom eines glühenden Plasmas arbeitet, hielt Einzug in dem altehrwürdigen Moskauer Kraftwerk.



3

Es ging hier nicht um äußerliche Eleganz, sondern um Versuchsergebnisse, von denen das Schicksal weiterer großer Objekte abhing. Deshalb wurde, um Zeit zu sparen, genauso wie beim historischen Start des ersten sowjetischen Kernkraftwerks ein rekonstruiertes Gebäude verwendet. Die Sockel der alten Maschinen aus Stein oder Beton machten nach einer gezielten Sprengung Platz für die neuen Sockel, die den Raketenmotor und den riesigen Magneten des MHD-Generators tragen sollten.

**Von der Plasmapistole zum Aggregat „U-02"**

Fast zehn Jahre währende Laborversuche, die im Institut für hohe Temperaturen der Akademie der Wissenschaften der UdSSR von einem Wissenschaftlerkollektiv unter der Leitung des Akademiemitgliedes V. A. Kirilin und von Dr. A. E. Scheindlin durchgeführt wurden, gingen dem Bau des ersten MHD-Kraftwerkes voraus. Man begann mit einer Plasmapistole, aus deren Mündung bis auf 30 000 °C erhitzte leitende Gase in Form einer leuchtenden und zischenden schmalen Flamme in von einem Magneten umgebene Glasröhrchen geschleudert wurden. 1962 lieferte die Anlage von der Größe einer Neonröhre gerade soviel Watt, um die Glühlampe einer Taschenlampe zu speisen.

Die Versuchsanlage wurde ständig vergrößert. Zwei Jahre später konnten die Versuche in den hervorragend ausgerüsteten Labors des Instituts zur Erforschung gesteuerter thermonuklearer Reaktionen weitergeführt werden, zu deren Ausrüstung auch die berühmte Falle mit magnetischen Barrieren „OGRA" gehört. In deren zylinderförmiger Kammer wurde mit Hilfe elektrischer Entladungen ein glühendes Plasma erzeugt und darauf der an der Seite befindliche magnetische „Stöpsel" entfernt. Das Plasma schoß als glühender Blitz in einen vorbereiteten und von einer Isolationsmauer umgebenen Kanal. Die dort hineingesteckten Graphitelektroden flammten augenblicklich als gigantische Bogenlampen auf. In den unter einem starken Magnetfeld angebrachten Elektrodenpaaren wurde nach wenigen Millisekunden eine gewaltige elektromotorische Kraft erzeugt.

Zu Ehren des 50. Jahrestages der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution nahm der erste MHD-Versuchsgenerator für industrielle Zwecke seinen Betrieb auf. Der Deckname „U-02" verrät die geplante Leistung: 0,2 MW. Entgegen den Erwartungen gelang es später, diese Leistung auf das Doppelte zu erhöhen.

**In der Halle beim „U-02"**

Vom Laufgang des ehemaligen Kraftwerks aus gesehen, erinnert das Aggregat „U-02" an einen Fabeldrachen, der in einen fünfzehn Meter langen Kanal Feuer speit. Die Wärmequelle ist ein in einen vibrationsgeschützten Sockel gehängter, speziell hergerichteter Raketenmotor. An Stelle des teuren Raketenbrennstoffs wird in ihm Gas aus dem öffentlichen Gasnetz verbrannt. Beim Start muß in die Kammer elektrisch erhitzte Luft eingeblasen werden. Nach wenigen Sekunden wird die Leitung jedoch schon auf den Regenerationswärmeaustauscher umgeschaltet, in dem die Luft von heißen Auspuffgasen bis auf 1200 °C erhitzt wird. In die mit Sauerstoff angereicherte Luft („Sauerstoffdoping") werden noch Ionisationszusätze eingespritzt. Nach Versuchen mit verschiedenen teuren Materialien hat sich zuletzt das billige Kaliumkarbonatpulver am besten bewährt.

Vom Austrittsstutzen des Motors werden die auf 2500 °C erhitzten Gase mit einer Geschwindigkeit von 650 m/s in den sich verbreiternden Kanal geleitet. Durch ein dunkles Glas in der Kanalwand konnten wir den weißglühenden Flammenhurrikan sehen. An der Stelle mit dem kleinsten Durchmesser von 100 × 200 mm ist der Kanal von einem hundert Tonnen schweren, durch ein Rohrgewinde mit Wasser gekühlten Magneten umgeben. Im Blickfeld des Beobachtungsfensters stehen auch die Kollektorelektroden, über die der nach dem MHD-„Rezept" erzeugte Gleichstrom abgeführt wird:

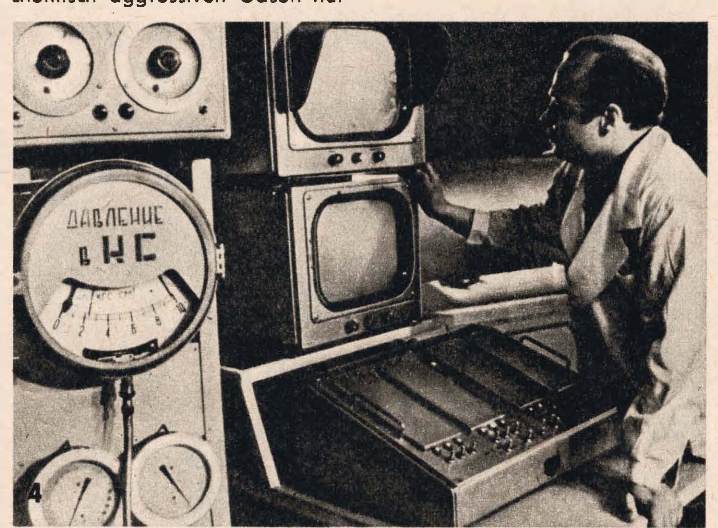
„Läßt man heiße, durch Zusatz von Alkali ionisierte Flammengase mit hoher Geschwindigkeit durch ein starkes Magnetfeld strömen, so werden positive und negative Ladungsträger nach entgegengesetzten Seiten aus dem Gasstrom herausgelenkt. Man kann sie an geeigneten Elektroden auffangen und so elektrische Energie erzeugen ..."

Der in dieser Weise erzeugte Gleichstrom wurde während der langjährigen Versuche über eine Station mit Halbleiterinvertoren in Wechselstrom umgewandelt und dem Moskauer Verbundnetz zugeführt.

Durch die langjährigen Versuche wurde auch bestätigt, daß gegenüber den heißen und chemisch aggressiven Gasen nur wenige Materialien beständig sind. Für die Innenwandungen des Kanals werden Ziegel aus Zirkondioxid verwendet. Einen solchen Ziegel nahmen wir in die Hand und stellten fest, daß dieses Material, für das auch die Nukleartechnik großes Interesse zeigt, ebensoviel wiegt wie Eisenguß. Die Elektroden müssen intensiv gekühlt werden und sind deshalb aus speziellen Metallkarbiden gefertigt.

4 Ein Fernsehgerät überträgt das Bild der Flammenhölle im Bereich der Elektroden in den Schaltraum.

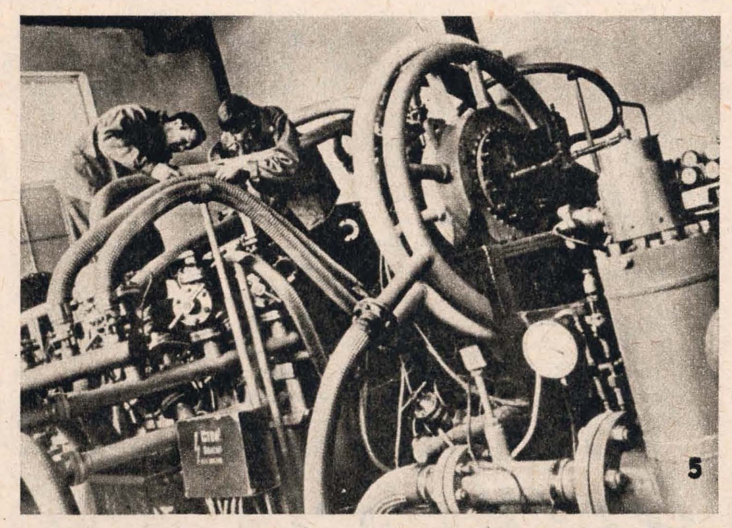
5 Letzte Kontrolle vor dem Start des magnetohydrodynomischen Generators ENIN-2 mit einer Leistung von 8 MW, der nach einer Verstärkung des Magnetfeldes auf 30 000 Gauß eine Spitzenleistung von 32 MW erreichen wird und gegenwärtig der leistungsstärkste MHD-Generator der Welt ist.

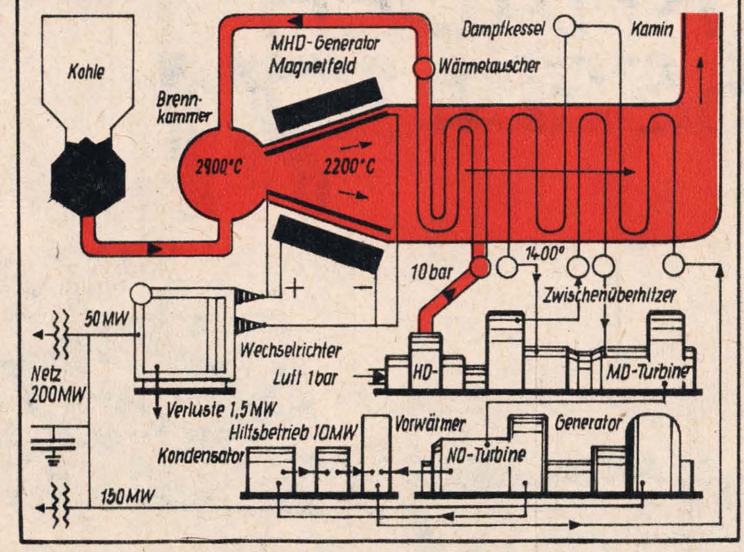



**Das zweite magnetohydrodynamische Kraftwerk U-25 kurz vor dem Start**

Die fast 1300 °C heißen Gase gehen bei dem ersten magnetohydrodynamischen Kraftwerk in den Abgasschacht. Durch Nutzung der Wärmeenergie dieser Gase kann man die Dampfgeneratoren eines Wärmekraftwerkes heizen und durch eine Kombination zwischen MHD-Stufe und Kondensationswärmekraftwerk den Wirkungsgrad der mit Kohle, Erdgas oder Erdöl beheizten Kraftwerke um 55 Prozent erhöhen. Er liegt damit fast um ein Drittel höher als bei den besten Wärme-Großkraftwerken. Und dieses Drittel mehr würde für die sowjetische Energiewirtschaft entweder eine Einsparung von Dutzenden Millionen Tonnen Brennstoff oder aber 150 Mill. MW mehr bedeuten!

In Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Energiewirtschaft und Elektrifizierung der UdSSR und dem Institut für Hohe Temperaturen der Akademie der Wissenschaften der UdSSR wurde daher der Bau eines solchen kombinierten Kraftwerkes mit einer Gesamtleistung von 100 MW begonnen, das gegenwärtig kurz vor seiner Vollendung steht. 25 MW liefert ein MHD-Generator, dessen Kanal




in einer Sekunde 50 kg Gas durchströmen. Der riesige Magnet für dieses Kraftwerk mit einer Masse von 2280 t und einem Magnetfeld von 20 000 Gauß wurde im Betrieb „Elektrosila" hergestellt. Den heißen Gasen, die einen Teil ihrer Wärme in einem Wärmeaustauscher bereits an die Brennluft abgeben, werden die Ionisationszusätze entzogen, und bei einer Temperatur von 1300 °C beheizen sie dann den Dampfkessel, der für den Turbogenerator mit einer Nutzleistung von 75 MW den Strom liefert.

**Projekt eines sowjetischen MHD-Kraftwerkes mit einer Leistung von 200 MW auf der Grundlage von Kohlenstaub**

In der Prüfstelle des Energetischen Instituts „G. J. Krshishanowski" gehen inzwischen die Versuche an der Anlage ENIN-2 weiter, deren Spitzenleistung 32 MW beträgt. Um die Schwierigkeiten zu umgehen, die sich aus dem Einsatz herkömmlicher Magnete ergeben, wird die Erforschung hochleitfähiger Magnete mit einer Wicklung aus Niob-Blei-Legierungen, die bei kryogenen Temperaturen und bei geringen Abmessungen ein Magnetfeld von 100 000 Gauß erzeugen können, verstärkt fortgesetzt. Außerdem hat Prof. Jantowskij eine Anordnung der Elektroden entworfen, bei der der sogenannte asynchrone MHD-Generator den Wechselstrom mit der Industriefrequenz direkt erzeugt.

Diese und weitere Erfahrungen werden beim Bau des dritten magnetohydrodynamischen Kraftwerks genutzt werden, das im Kohlebecken der Ukraine installiert und in dessen Brennkammer in strömender, mit 40 Prozent Sauerstoff angereicherter Luft Kohlenstaub verbrannt werden soll.

Der MHD-Generator mit seinem hochleistungsfähigen Magneten wird 50 MW elektrische Leistung und der Turbogenerator 150 MW Abgabeleistung erbringen. Nach diesem Muster sollen auf dem Territorium der UdSSR bis 1980 noch weitere MHD-Industriekraftwerke errichtet werden.

**Energochemisches Kombinat in nahe Sicht gerückt**

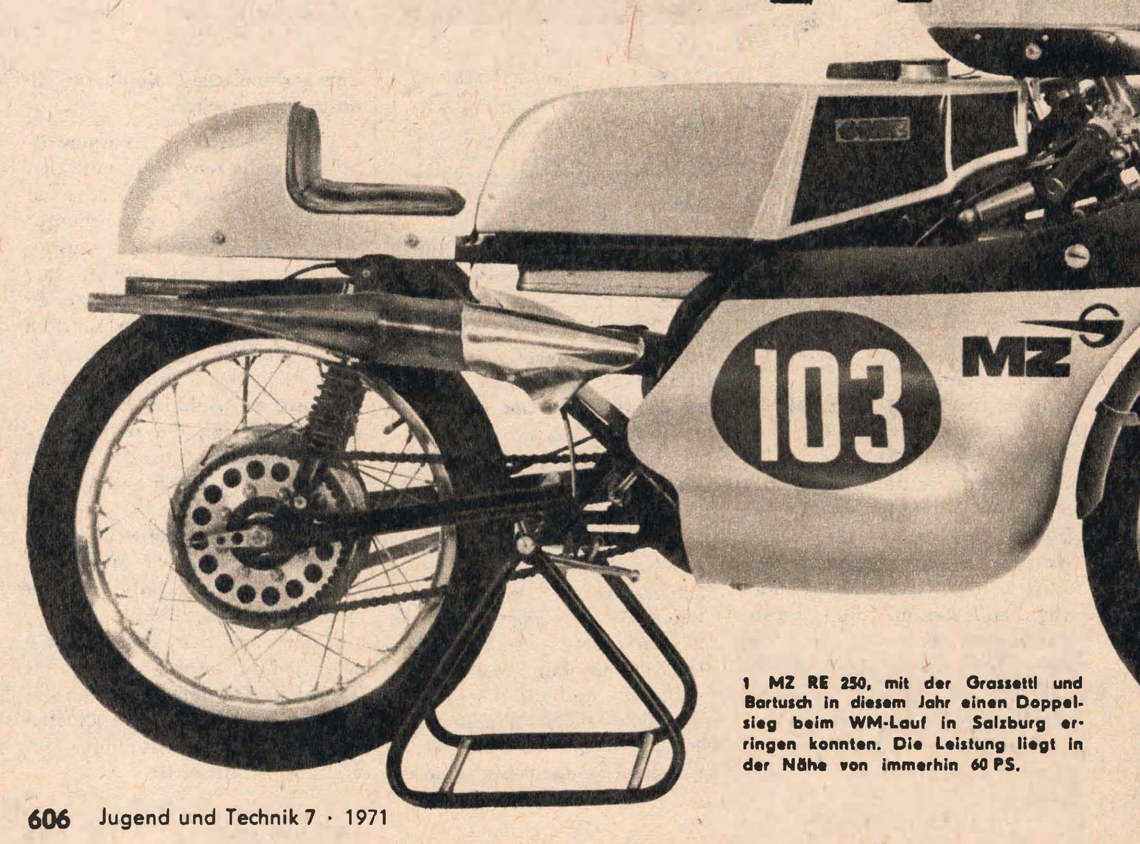
Die sowjetischen Energiewirtschaftler haben sich mit den Chemikern zusammengetan und den Entwurf für ein energochemisches Kombinat ausgearbeitet, das es ermöglichen soll, aus den Naturbrennstoffen nicht nur Elektroenergie, sondern auch wertvolle Rohstoffe, und zwar in einer gemeinsamen technologischen Anlage, zu gewinnen. Sie setzen die reale Möglichkeit voraus, große MHD-Kraftwerke zu errichten, die auf der Basis von Abfallkohlenstaub oder Rohöl arbeiten und aus deren Abgasen vor dem Ablassen in den Schornstein vor allem Schwefelverbindungen herausgelöst werden sollen. Diese würde man dann in Schwefelsäure umwandeln, die sowohl für die Herstellung von Plasten als auch von Kunstdünger ein wichtiger Rohstoff ist.

Nach den Jahren der „undankbaren Plazierung" gelang MZ im Straßenrennsport ein überraschender Doppelsieg beim Weltmeisterschaftslauf im Mai in Salzburg. Grassetti (Italien) und Bartusch (DDR), die beiden Zschopauer Werksfahrer, verwiesen die Yamaha-Konkurrenz auf die Plätze. Winkt unserem erzgebirgischen Motorradwerk 1971 der ganz große Titel im Straßenrennsport?

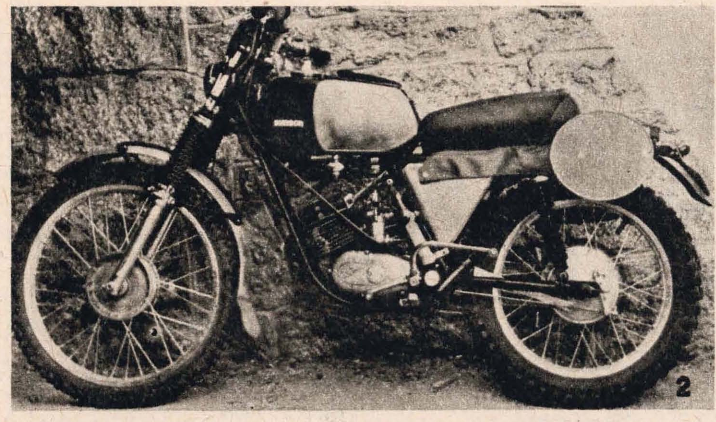
Auch ein Europameisterschaftslauf im Mai, und zwar im Motorradgeländesport, verlief für unsere Republik sehr erfolgreich. Bei „Rund um die MZ-Stadt Zschopau" gab es für unsere Fahrer 5 Siege in 8 gestarteten Klassen! Ein begeistertes Publikum erlebte zwei Simson- und drei MZ-Klassensiege vor der europäischen Elite. Gerade diese für Mensch und Maschine so strapaziöse Sportart verdient allgemeine Aufmerksamkeit. Fachkundige Motorradenthusiasten bestaunten den „Drehzahlkünstler" Jenak, der die 50er Simson schneller als die Zündapp-Konkurrenz durch das Gelände „jubeln" ließ, den Suhler D. Salevsky, der die Simson GS 100 mit Drehschiebermotor überzeugend zum Sieg führte, die beiden Zschopauer Schubert und W. Salevsky, die einen Doppelsieg auf MZ ETS 250 herausfuhren sowie Uhlig und Teuchert, die das auf ihren MZ ETS 350 vor den sieggewohnten JAWA fertigbrachten und nicht zuletzt Willamowsky, der auf seiner MZ ETS 400 seine Konkurrenz, einschließlich einer BMW 750, hinter sich ließ. Die 400er von MZ ist eine Neuentwicklung und gleichzeitig das leistungsstärkste Zschopauer Geländemotorrad. Annähernd 40 PS werden dieser Maschine nachgesagt.

Doch die Sporterfolge kommen nicht von ungefähr. Sie haben ihre produktionstechnische Basis in leistungsfähigen, modernen Serienmaschinen und ihre absatzfördernde Wirkung drückt sich in steigenden Exportzahlen aus.

# KRÄDER-KARUSSELL '71

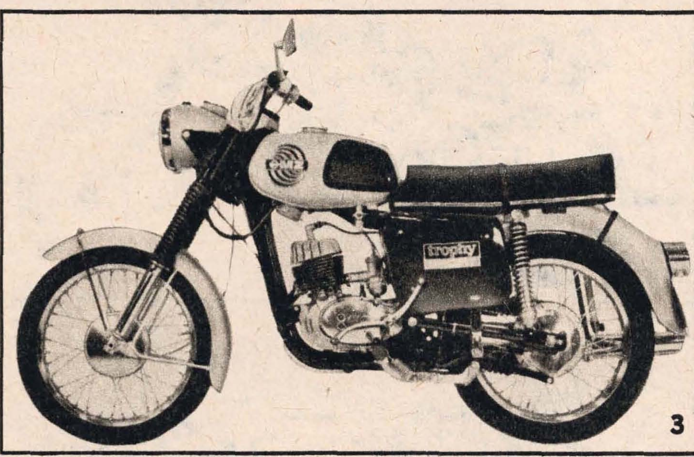


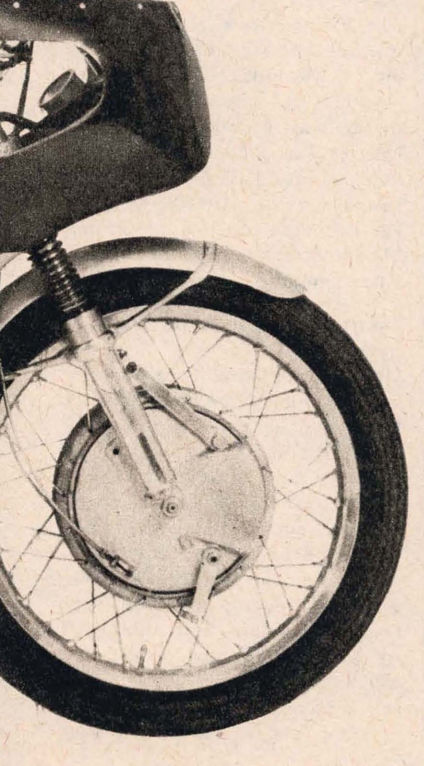

**1 MZ RE 250, mit der Grassetti und Bartusch in diesem Jahr einen Doppelsieg beim WM-Lauf in Salzburg erringen konnten. Die Leistung liegt in der Nähe von immerhin 60 PS.**



2 Simson GS 75. Wie an den 50- und 100-cm³-Geländemaschinen aus Suhl wird seit einiger Zeit ein leichter Doppelschleifen-Rohrrahmen verwendet.

3 MZ ETS 125/150 mit hochgezogenem Lenker. Gelbfarbener Tank und ebenso lackierter Scheinwerfer, Plaketten am Tank und den Seitenverkleidungen, freiliegende Federbein - Schraubenfedern gehören zu den Finish-Verbesserungen.



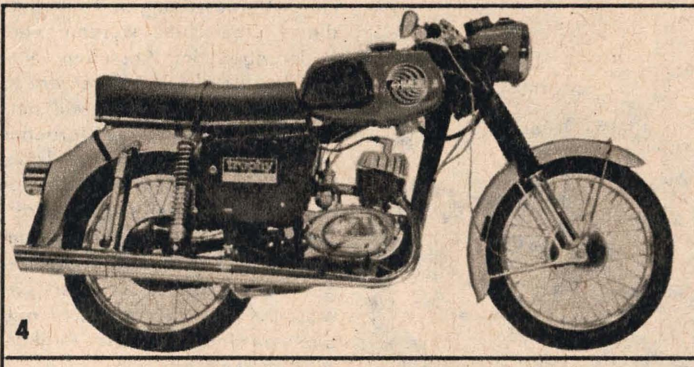
Zunehmend auch im westeuropäischen Ausland, z. B. in England, finden Motorräder aus der DDR nicht nur zufriedene Kunden, sondern auch rückhaltlose Anerkennung.

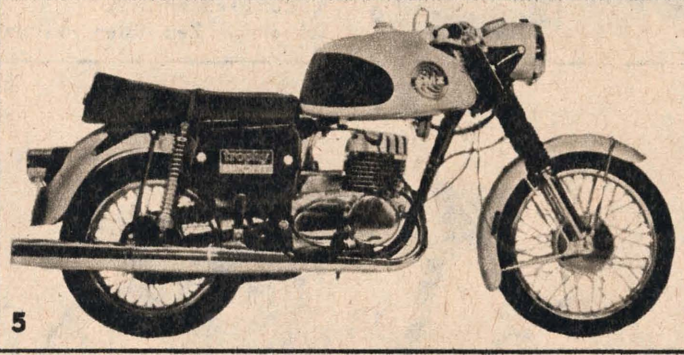
**Ausgewertete MZ-Technik**
Die technischen Qualitäten unserer MZ-Maschinen werden eigentlich nirgends in Zweifel gezogen. Wenn es einmal Kritiken gab, so bezogen sie sich meist auf das Äußere. Mit den „großen" und seit kurzem auch mit den „kleinen" ETS-Maschinen schuf MZ Telegabel-Modelle, die den heutigen Ansprüchen auch in formgestalterischer Hinsicht entsprechen.

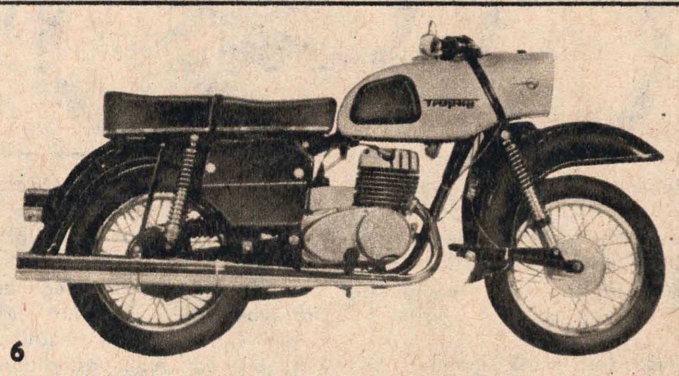
Auf dem Wege zur äußerlichen Kennzeichnung der sportlichen Motorradqualitäten geht das Zschopauer Werk nun weitere Schritte voran.

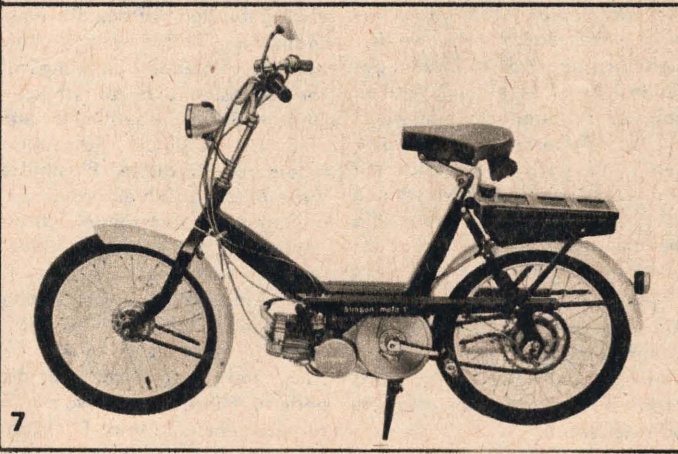
Finish-Verbesserungen – unter dieser Überschrift wurden Veränderungen im Aussehen eingeführt, die den MZ-Verehrern in aller Welt sicher sehr willkommen sein werden. Gelbfarbener Lack für Scheinwerfer und Tank, silbergraue Metalleffektlackierung der Kotflügel sowie Metallglanz-Folien als Plaketten am Tank und den Seitenverkleidungen setzen den Fahrzeugen gewissermaßen Glanzpunkte auf, die ihre internationale Konkurrenzfähigkeit erhöhen.

Seit einiger Zeit rüsten verschiedene Motorrad- und Kleinkraftradhersteller ihre Maschinen nicht mehr mit den üblichen Federbein-Schutzhülsen aus, sondern verwenden freiliegende Schraubenfedern. MZ hat sich diesem Trend so lange verschlossen, bis ein funktionstüchtiger Weg gefunden wurde, die empfindlichen Stoßdämpfer-Kolbenstangen trotzdem wirkungsvoll vor Korrosion u. ä. zu schützen. Diesen Schutz übernimmt jetzt eine innerhalb der Schraubenfedern angeordnete Plasthülse. Viele Motorradfahrer haben sich freiliegende, verchromte Schraubenfedern an ihren Maschinen gewünscht. MZ führt sie jetzt an allen Modellen ein. Gleichzeitig ist damit eine oftmalige Klapperstelle beseitigt, denn so praktisch und pflegeleicht die bisherigen Hülsen auch waren, in verschiedenen Motor-Drehzahl-







**4 MZ ETS 125/150 mit flachem Stummellenker. Hier sind Tank und Scheinwerfergehäuse rot lackiert. Die Kotflügel haben eine silbergraue Metalleffektlackierung.**

**5 Die MZ ETS 250 wird mit den gleichen Farb- und Glanzretuschen gefertigt wie die kleineren Telegabelmodelle**

**6 Auch die Schwingenmodelle MZ ES 125/150 und MZ ES 175/250 werden jetzt mit freiliegenden, verchromten Schraubenfedern ausgerüstet**

**7 Mofa SL 1 aus Suhl — eines jener „motorisierten Fahrräder" für jedermann**

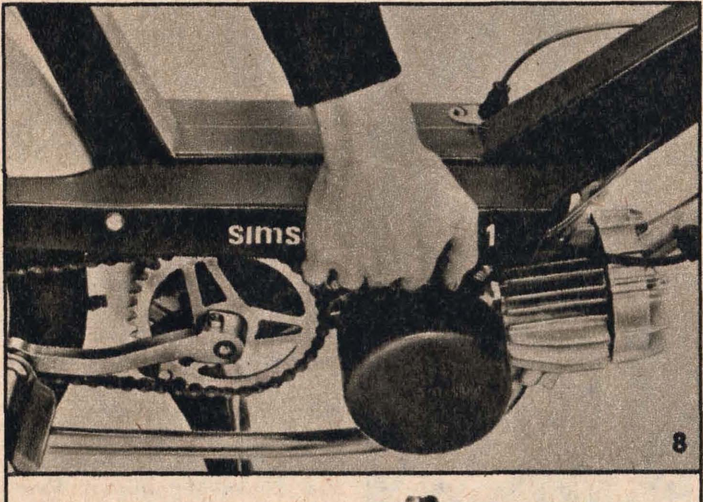
bereichen wurden sie zu Geräuschquellen.

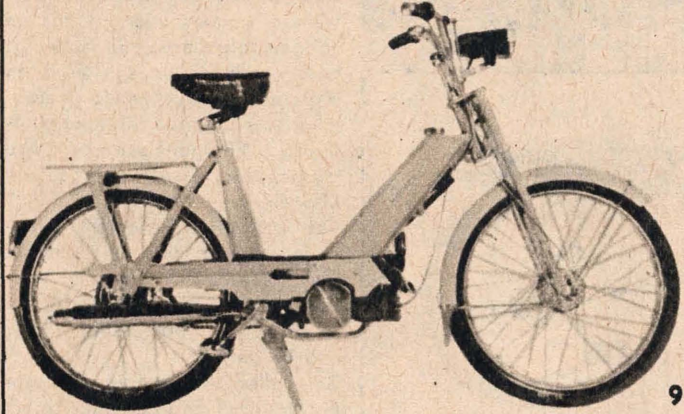
Im letzten Kräderkarussell hatten wir uns für eine Aufwertung der MZ ES 125/150 im Äußeren ausgesprochen. Das ist nun in zweifacher Beziehung geschehen. Es gibt, wie schon erwähnt, zusätzlich die Sportmodelle ETS 125 und 150 mit Telegabel, die in „Jugend und Technik" Heft 5/1971 beschrieben wurden. Sie unterscheiden sich von den ES-Schwingenmaschinen durch Telegabel und Scheinwerfer, die sie mit der ETS 250 gemeinsam haben und durch den formschönen, kleinen Tank, der vom Simson-Sperber stammt. Die Technik – wie das leistungsfähige, zuverlässige Triebwerk – blieb an beiden Modellen erhalten. Der zweite, kleinere Schritt ist nun in Form äußerlicher Retuschen getan. Gewiß wird er zum weiteren guten Ansehen der MZ-Motorräder aus der DDR beitragen.

**Fahrrad mit „eingebautem Rückenwind"**

Über die Notwendigkeit und die Vorteile der Mofa-Kategorie hatten wir vor einem Jahr ebenfalls schon diskutiert, als sich eine Neuentwicklung aus Suhl ankündigte. Über 30 000 dieser unauffälligen Einfachst-Zweiradmotorfahrzeuge hat Simson inzwischen produziert und sie haben eine weite Verbreitung gefunden.

Nichts am Mofa SL 1 aus Suhl ist sensationell, das kann und will es auch gar nicht sein. Es soll diejenigen Radfahrer motorisieren, die vielleicht aus Be-







**8 Der Rahmen des Mofa ist so ausgebildet, daß man das Gefährt bequem in den Keller tragen kann**

**9 Mofa aus der ČSSR: Babetta (49 cm³; 1,6 PS; 25 km/h)**

**10 Italienischer Kleinstroller von Benelli (49 cm³; 2,3 PS; 50 kg; 40 km/h)**

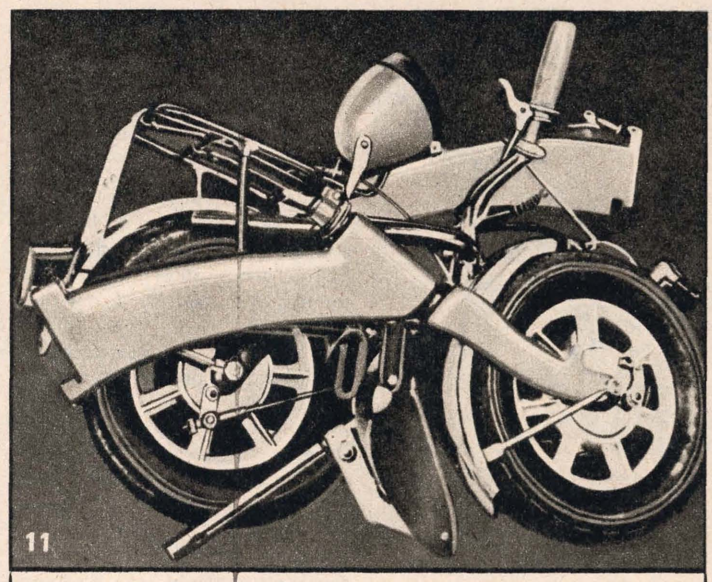
dienungs- und Kostengründen oder wegen anderer Ursachen auf die kraftfahrzeugtechnischen Segnungen unserer Zeit verzichteten. Man „pedaliert" mit dem Mofa einfach los, dann springt der Motor an und nur der Gasdrehgriff und die Bremsen (kein Rücktritt, sondern äußerst „scharfe" Trommelbremsen über linken und rechten Bremshebel am Lenker betätigt) regulieren die Geschwindigkeit zwischen Stillstand und 30 km/h.

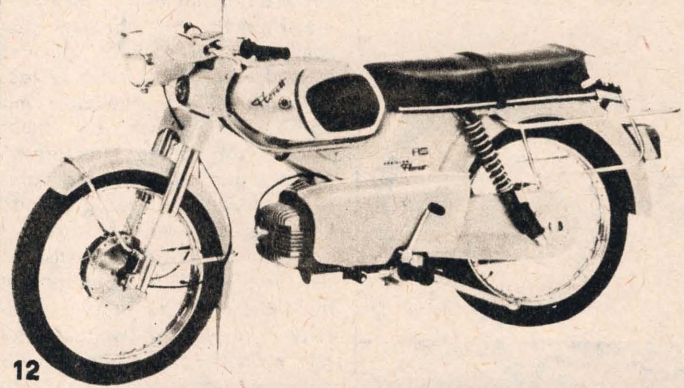
Millionen von Mofas überall in der Welt nehmen ihren Besitzern die Muskelarbeit ab. Um das „mofeln" auch unter unserer Jugend „schick" werden zu lassen, müßte man vielleicht mit Farbe und Glanz für mehr Attraktivität sorgen. Komfortverbesserungen, wie z. B. eine wahlweise einzubauende gefederte Gabel, sind bereits in Arbeit.

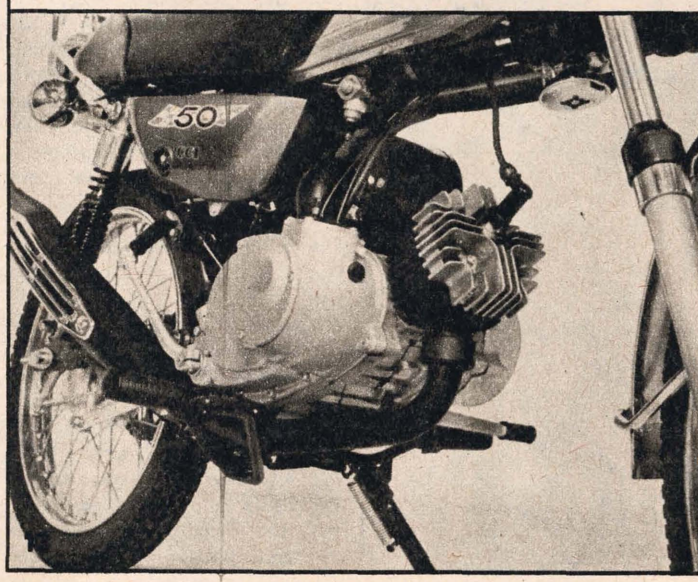
Auch die ČSSR stellte inzwischen ein Mofa vor. Die „Babetta" hat die übliche Konzeption: gedrosselter Einzylinder-Zweitaktmotor mit etwa 50 cm³; kein Schaltgetriebe, automatische Fliehkraftkupplung, starre Hinterradbefestigung und Schwingsattel. Im Gegensatz zum Simson-Mofa ist hier das Rahmenvorderteil als Kraftstofftank ausgebildet, und das Vorderrad wird von einer kleinen Telegabel mit 60 mm Federweg geführt.

**Die Schnellsten der Kleinen**

Die „Schnapsglas"-Klasse, die von den Kleinkrafträdern mit entfesselten 50-cm³-Motoren gebildet wird, entstand auf der Grundlage von Steuer-, Zulassungs- und Fahrerlaubnisbegünstigungen. Diese sportlichen Fahrzeuge haben eine florierende Moped-Massenfertigung zur Basis und stellen praktisch die den Typennamen aufpolierenden Spitzenprodukte neben





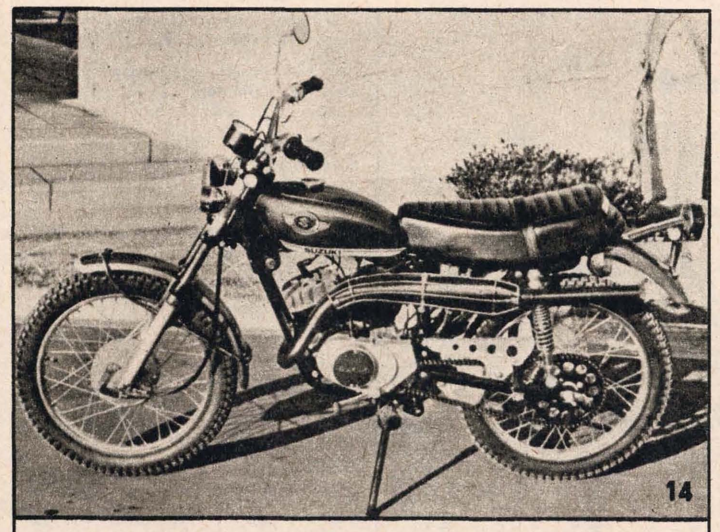


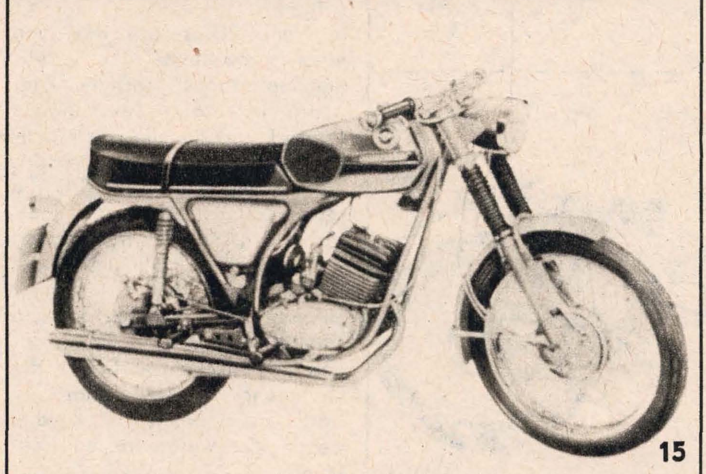
**11 Klapp-Mofa Minimo 30 aus Italien (48 cm³; 1,3 PS; 27 kg; 35 km/h)**

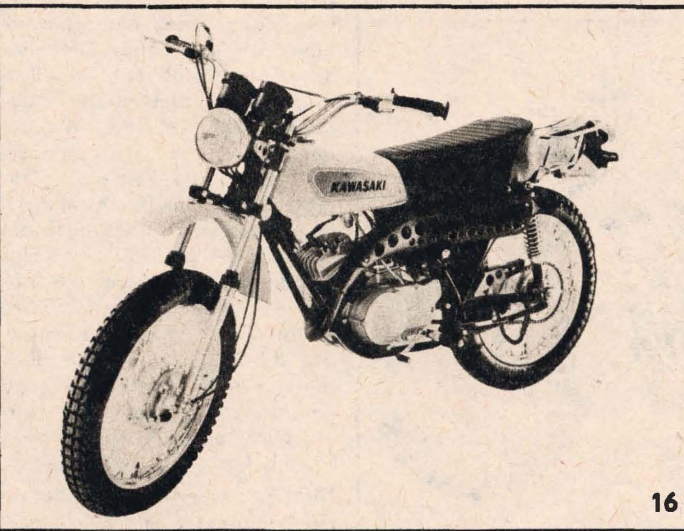
**12 Kreidler Florett RS mit Blechprägerahmen. Die maximale Leistung des 50-cm³-Motors wurde auf 6,25 PS bei 8500 U/min gesteigert. 85 km/h (liegend) soll die Höchstgeschwindigkeit betragen.**

**13 50-cm³-Motor der Suzuki Hustler TS 50 (5,6 PS und etwa 75 km/h)**

den Alltagserzeugnissen dar. In Italien und Japan, aber auch in der BRD, wurde die Entwicklung dieser Hubraumklasse forciert. Zwischen den westdeutschen Herstellern wie Zündapp, Zweiradunion (Fichtel und Sachs), Kreidler und Maico bestehen offensichtlich gemeinsame Pläne. Alle 50-cm³-Motorräder dieser Marken kamen, wie wir das im vorigen Jahr bereits angekündigt hatten, mit leistungsgesteigerten Motoren heraus. Leichtmetallzylinder mit hartverchromter Lauffläche, Fünfganggetriebe und leichte Rohrrahmen-Fahrgestelle überwiegen. Die Maico MD 50 hat als einzige einen Drehschiebermotor und ein Sechsganggetriebe. Einheitlich werden jetzt Leistungen von 6,3 PS angegeben. Das sind über 125 PS/dm³!
Bei aller Anerkennung dieser Entwicklungs-Erfolge und selbst unter der Voraussetzung, daß die Serienmotoren diese Leistung über eine längere Laufstrecke abgeben, muß man doch fragen, ob das die richtige Entwicklungstendenz sein kann. Lärm- und Abgasentwicklung stehen hier jedenfalls den gesellschaftlichen Erfordernissen besonders kraß entgegen. Dabei darf man jedoch nicht verkennen, daß von der Hochleistungs-Motorentechnik auch sehr wertvolle Impulse für die gesamte Entwicklung des Zweitakt-Ottomotors ausgehen können.
Unser Simson-Sperber, der einmal für diese Kategorie konzipiert war, trifft nur auf begrenztes Interesse. Es mag daran liegen, daß er sich bei uns „richtigen Motorrädern" mit 125 cm³ und 150 cm³ gegenübersieht, wie es sie erst seit kurzem wieder








**14 Suzuki Hustler 90 für den Geländeeinsatz (89 $cm^3$; 10 PS; 105 km/h)**

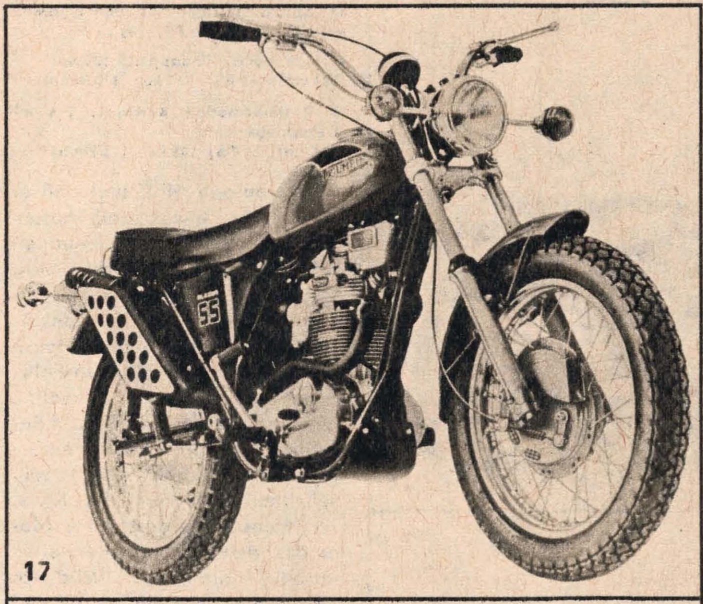
**15 Die neue Zündapp KS 125 Sport (123 $cm^3$; 15 PS; 105 kg; 110 km/h)**

**16 Geländemodell Kawasaki F 6 mit Drehschiebermotor (124 $cm^3$; 15 PS; 105 kg; 115 km/h)**

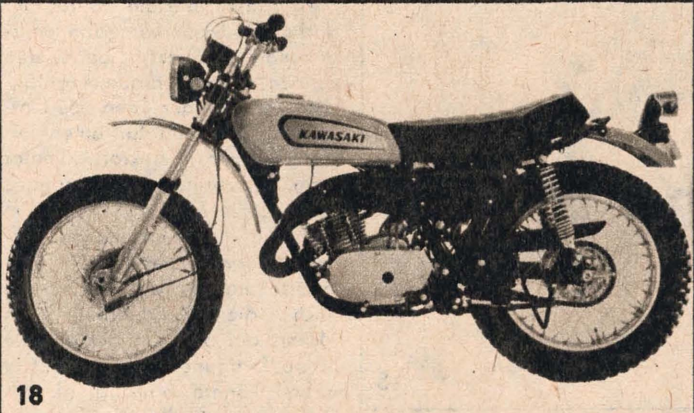
in Westeuropa gibt, und daß er mit seiner etwas rollerhaften Formgestaltung den heutigen Anforderungen vielleicht nicht mehr ganz gerecht wird. Sicherlich ist aber auch die Konkurrenz aus dem eigenen Hause mit schuld. Die 60-km/h-Fahrzeuge, wie Star und Schwalbe, genießen bei uns äußerst käuferwirksame Vergünstigungen. JAWA in der ČSSR versucht sein Heil bei größerem Hubraum. Der drehschiebergesteuerte Motor des slowakischen „Rennerle" hat bekanntlich 89 $cm^3$. Wird sich diese Klasse, die die bis 100 $cm^3$ reichende Steuerkategorie weitgehend ausnutzt, behaupten können? Die Hubraumvergrößerung gegenüber den 50-$cm^3$-Mopeds erscheint für einen leistungsstarken Kleinkraftradmotor recht nutzbringend. Allerdings müßte die Vergrößerung im Interesse einer rationellen Fertigung wohl sicherlich dort eine Grenze haben, wo sie gerade noch die Bearbeitung des Motors auf den Anlagen für die Mopedfertigung erlaubt. Etwa 65 $cm^3$ könnte man sich als ein Optimum vorstellen.

**Die Einzylindrigen**

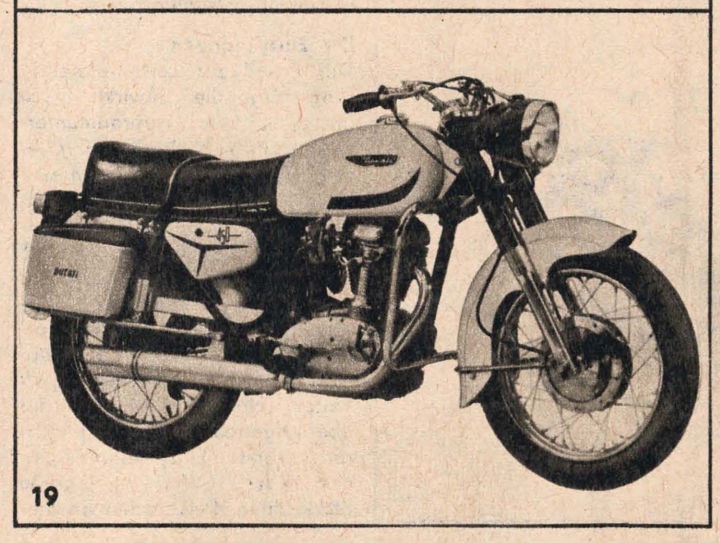
Der Trend zur Leistungssteigerung birgt die Entwicklung zu immer stärkerer Hubraumunterteilung in sich. Während aber zwei und mehr Zylinder in den Sport-Klassen dominieren, hält sich der Einzylinder-Gebrauchsmotor auch über 100 $cm^3$. Kostengründe, Fragen der Unkompliziertheit und der Motorelastizität werden dieser „ursprünglichen" Motorradkonzeption ihre Daseinsberechtigung erhalten. Noch immer wird der überwiegende Teil aller Motorräder mit Einzylindermotoren ausgerüstet. Wer an große Stückzahlen denkt, kann an die-



17




18



19

17 Triumph Blazer 250 mit Einzylindermotor (243 cm³; 22,5 PS; 140 km/h)

18 Geländemodell Kawasaki F 8 mit Drehschiebermotor (247 cm³; 23,5 PS; 123 kg: 128 km/h)

19 Mit neuem Äußeren: Ducati 450 (436 cm³; 27 PS; 133 kg; 145 km/h)

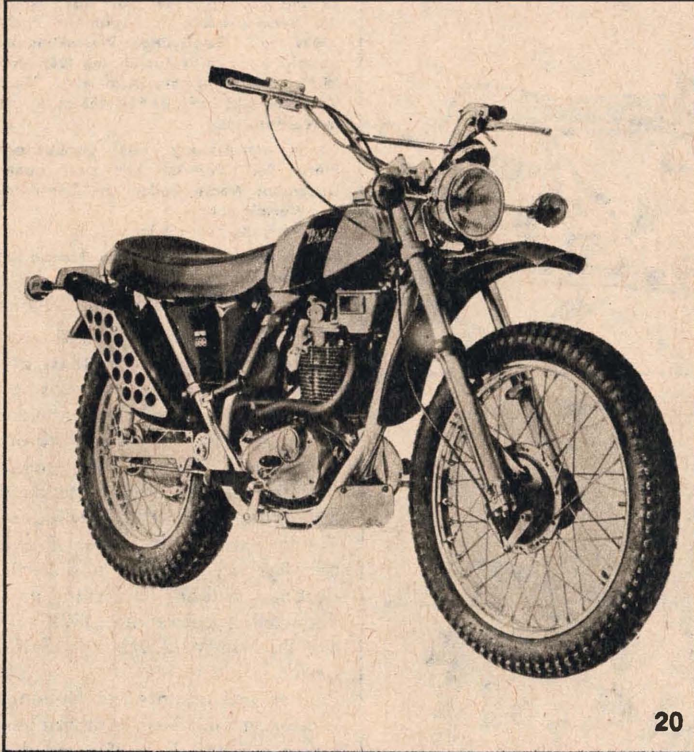
ser Bauart nicht vorbei. Sie dürfte noch größere Bedeutung erlangen, wenn der Zweiradbedarf in den jungen Nationalstaaten anwächst.

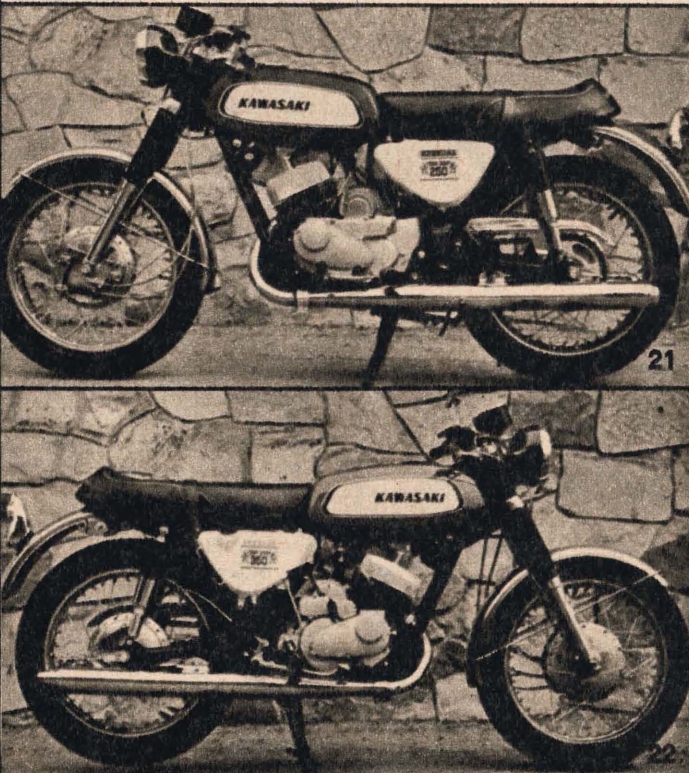
Die Mehrzahl der Einzylinder-Motorradmotoren konzentriert sich in den Hubraumklassen zwischen 125 cm³ und 175 cm³. Aber selbst Hubräume von 250 cm³, 350 cm³, 500 cm³ und mehr werden noch heute vom Einzylindermotor, auch international, bestritten.

In der BRD sprach man von einer Renaissance des „richtigen Motorrades", nachdem Zündapp und die Zweiradunion (Sachsmotor) vor einigen Monaten mit neuen 125-cm³-Maschinen herauskamen. Ob sich die verwirklichten 100 PS/dm³ tatsächlich in einer Serienfertigung halten lassen, muß die Praxis erst beweisen. Mit etwas mehr Hubraum ginge es leichter und sicherer. Auf jeden Fall bestätigen beide Neuentwicklungen die Bedeutung solcher Motorräder trotz oder vielleicht gerade wegen der westdeutschen Pkw-Dichte.

Das japanische Motorradwerk Kawasaki, das sogar Dreizylinder-Motorradmotoren im Programm hat, nahm für die Hubraumklassen 125 cm³, 175 cm³ und 250 cm³ neue Einzylindermotoren in die Fertigung (GS-Typen mit Einlaßdrehschieber). In England und Italien blieb die Tradition der großvolumigen Einzylinder-Viertaktmotoren an Maschinen von Triumpf, BSA, Ducati und anderen erhalten. Die Schwingungsprobleme dürften bei derart großen hin- und hergehenden Massen nicht unerheblich sein, zumal bei starrer Motorbefestigung im Rahmen.

Nicht zu vergessen ist die Masse der Motorräder mit Einzylinder-





20 BSA Victor 500 — Vertreter der schweren Klasse
(490 cm³; 38 PS; 160 km/h)

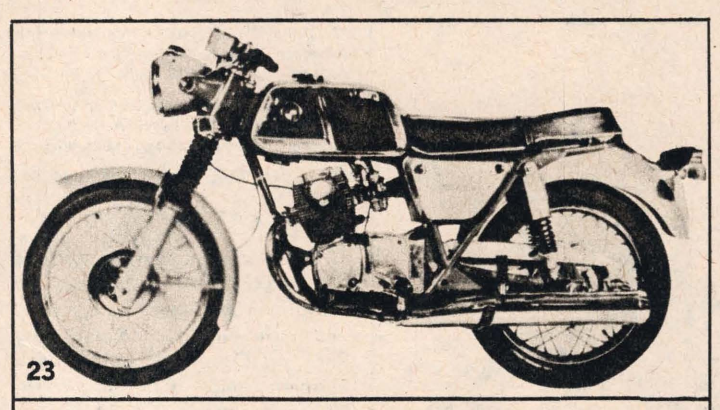
21 Zweizylinder-Zweitakter mit Fünfganggetriebe: Kawasaki A 1/250
(247 cm³; 31 PS; 145 kg; 160 km/h)

22 Abgeleitetes Modell Kawasaki A 7/350
(338 cm³; 40,5 PS; 149 kg; 170 km/h)

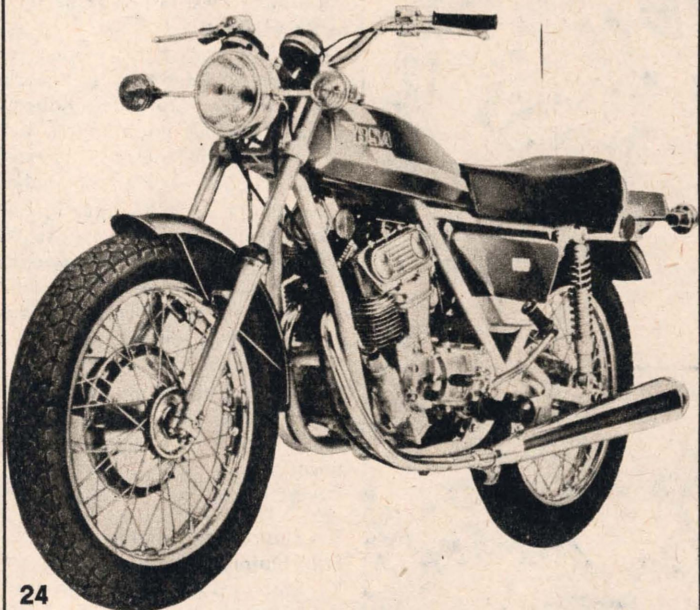
Zweitaktmotoren von JAWA aus der ČSSR, Pannonia aus der VR Ungarn, Woßchod, Kowrcwec und Isch aus der Sowjetunion, Puch aus Österreich, Bultaco aus Spanien und anderen, deren Hubraum zwischen 175 cm³ und 350 cm³ liegt.
Der Prototyp des modernen Einzylinder-Motorrades sollte bei 150 cm³ ein Optimum haben, weil – wie die Erfahrungen mit unseren MZ-Motoren dieser Größe zeigen – hier für hohe Drehzahlen noch genügend klein, für kräftige Leistungsentfaltung aber schon genügend groß gebaut wird. Angesichts der allgemeinen Entwicklung zu größerem Hubvolumen wird sich das Wirkungsfeld des thermisch weniger problematischen Einzylinder-Zweitaktmotors sicher auch künftig bis 200 cm³, vielleicht sogar bis 250 cm³ erstrecken.

**Ein Hauch Rennsport: Twin-Motoren**

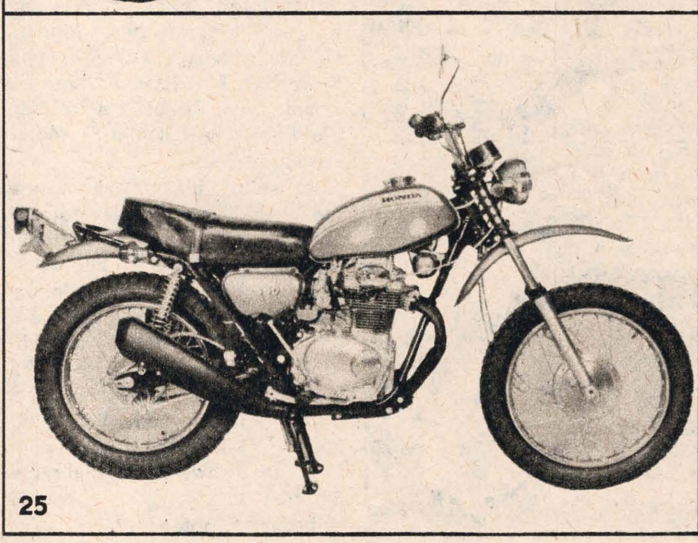
Sportmotorräder mit Zweizylinder-Motoren begründeten den Ruf der japanischen Marken Honda, Suzuki, Yamaha und Kawasaki. Mit 250 cm³ hatte es angefangen. Bis 650 cm³ reichen die Fabrikate mit dieser Motorenbauart heute.
Aber selbst bis 100 cm³ wurde die Entwicklung solcher Motoren mit zwei parallel nebeneinander stehenden Zylindern betrieben. Da es aber hier nicht allein um die technische Extravaganz, sondern vor allem um die tatsächliche Leistungsentfaltung geht, wird sich die Entwicklung kaum unter, sondern sicherlich über 250 cm³ vollziehen. Schon heute liegt der Schwerpunkt mehr bei 350 cm³.
Hubraumvarianten mit wahlweise



23



24



25

**23 Ein Prototyp, 1972 soll aber schon die Serienproduktion beginnen: Puch/BMW mit Zweizylinder-Viertaktmotor. Sowohl eine 250er Ausführung (249 cm³; 26 PS; 140 km/h) als auch eine 350er Variante (345 cm³; 32 PS; 150 km/h) ist in Vorbereitung.**

**24 Neuentwicklung aus Großbritannien: BSA Fury 350 mit zwei obenliegenden Nockenwellen im Zweizylinder-Viertaktmotor (348 cm³; 34 PS; 155 km/h)**

**25 Geländeausführung der Honda 350 mit Zweizylinder-Viertaktmotor (325 cm³; 25 PS; 147 kg; 135 km/h)**

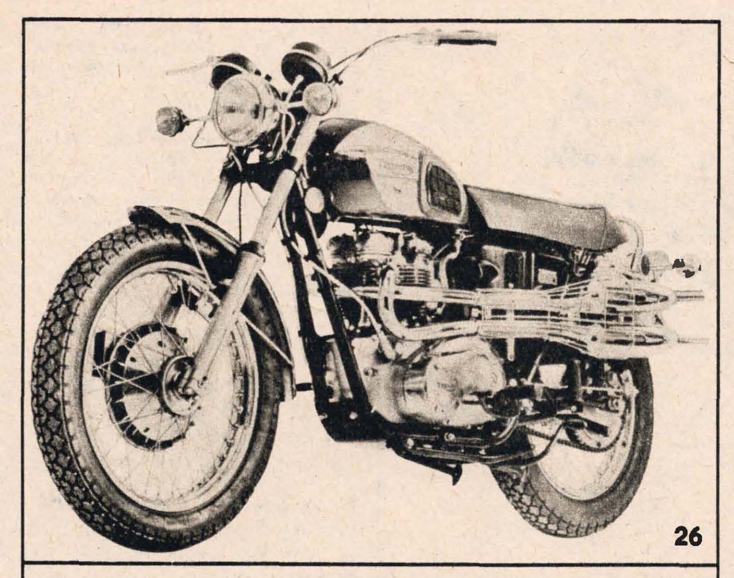
250 cm³ oder 350 cm³ sind verbreitet. Sowohl im Zweitakt- als auch im Viertaktlager ist das so. Eine interessante Neuentwicklung in dieser Richtung wurde schon vor ihrem Fertigungsbeginn bekannt. Puch entwickelt ein Motorrad mit Zweizylinder-Viertaktmotor an dem BMW beteiligt ist, es wird u. a. Vorderbau, Naben, Bremsen und Federbeine beisteuern. 1972 soll die Puch-BMW 250/350 in Serie gehen.

Zu den interessantesten Neuentwicklungen mit Twin-Motoren gehören die BSA Fury 350 und die Triumpf Bandit 350, die die britischen Motorrad-Traditionen neu beleben. Die Bautendenzen sind modern, der Motor hat z. B. zwei obenliegende Nockenwellen. Ob allerdings die Nenndrehzahl von 9000 U/min eine vertretbare Lebensdauer zuläßt, sei dahingestellt.

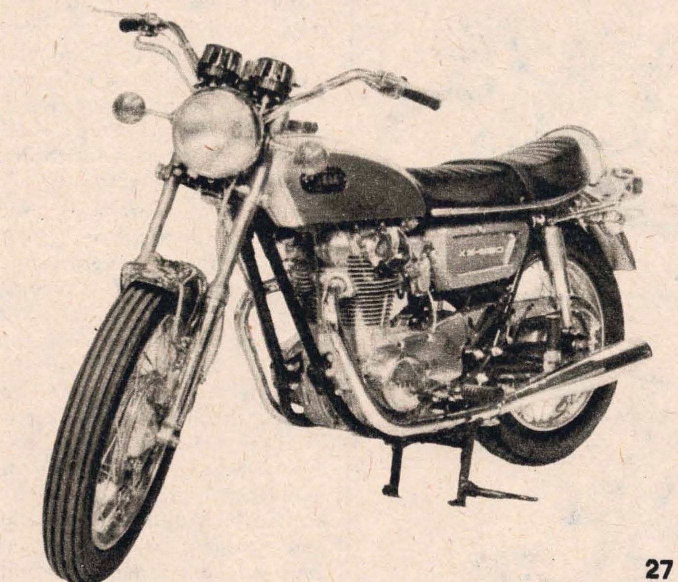
Viele ältere Modelle mit 500 cm³ und mehr – lediglich leicht überarbeitet und modernisiert – finden auf Grund des weit verbreiteten Hubraumbedarfs noch immer guten Absatz. Solche ein wenig antiquiert aussehende Motorräder wurden sogar so zur Manier, daß sich prominente Vertreter des Zweitaktmotorrades wie Yamaha und Kawasaki entschlossen, mit Neukonstruktionen nach altem Viertakt-Muster an der „Motorrad-Marotte" teilzunehmen.

**Schwere Maschinen**

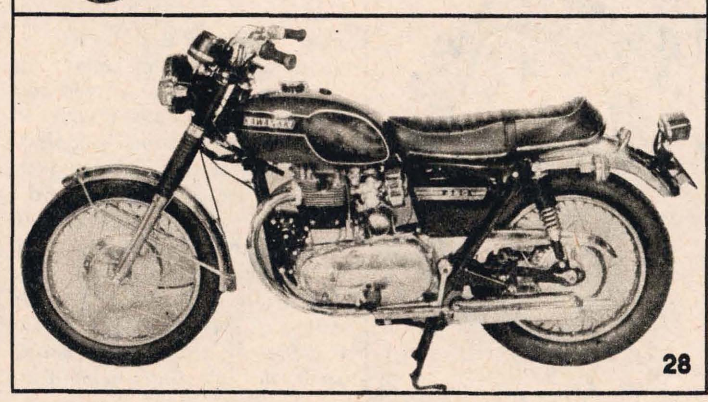
Motorräder mit der Leistung von Mittelklassewagen erfreuen sich vor allem auf dem amerikanischen Markt zunehmender Nach-



26



27



28

26 Triumph Trophy 650
(654 $cm^3$; 45 PS; 160 km/h)

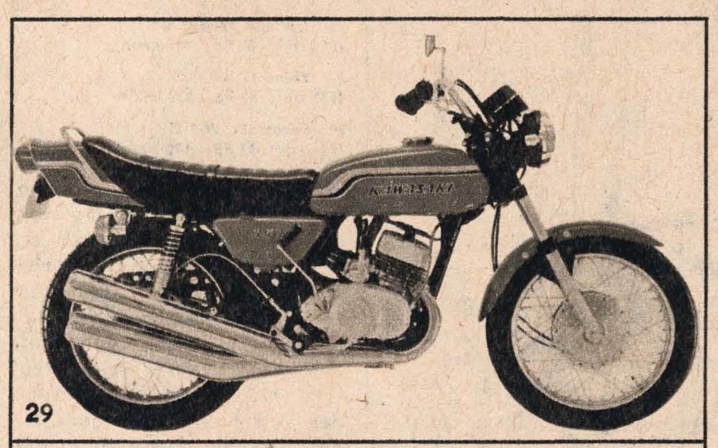
27 Yamaha XS 650
(653 $cm^3$; 53 PS; 170 km/h)

28 Kawasaki W 1-S
(624 $cm^3$; 53 PS; 170 km/h)

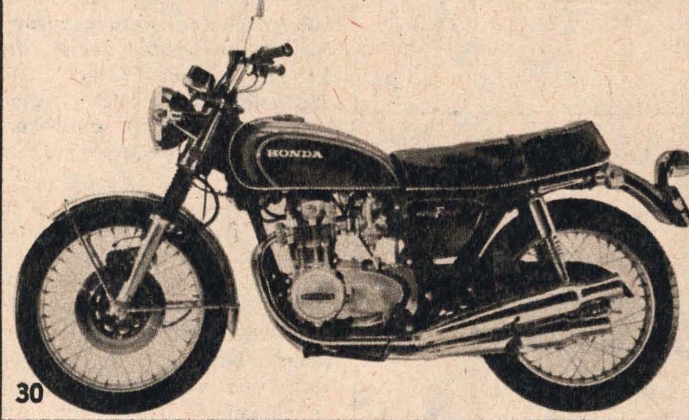
frage. Eine verrückte Entwicklung: mit 50 PS werden nur die weltbesten Motorradrennfahrer auf abgesperrter Strecke fertig. Hier stehen sie nun jedem Individualisten zur Verfügung. Mehr als zu Renommierstarts sind diese übermotorisierten „Raketen" wohl nicht nütze. Vom Aspekt der Verkehrssicherheit ganz abgesehen, der aber nicht unmittelbar mit der Leistung zusammenhängen muß. Selbst die 3,6 PS unserer „Star" und „Schwalbe" können sich ja schon lebensbedrohend auswirken, wenn sie leichtfertig gehandhabt werden.

Sowohl Drei- als auch Vierzylindermotoren sind in dieser Klasse vertreten. Während der luftgekühlte Dreizylinder-Zweitaktmotor von Kawasaki noch einen vergleichsweise einfachen Triebwerksaufbau gestattet, ist ein Vierzylinder-Viertaktmotor mit obenliegender Nockenwelle, wie der von Honda, äußerst diffizil. Wenn jemand glaubt, dieses große Leistungsangebot sei nun vor allem für weite und schnelle Reisen bestimmt, so irrt er sich. Der ungenügende Kettenschutz beispielsweise läßt nur einige hundert Kilometer Fahrt ohne Wartung der Kette zu. Eine Tatsache, die wir angesichts der optimalen Kettenführung in Gummiformschläuchen an unseren Maschinen fast schon vergessen haben.

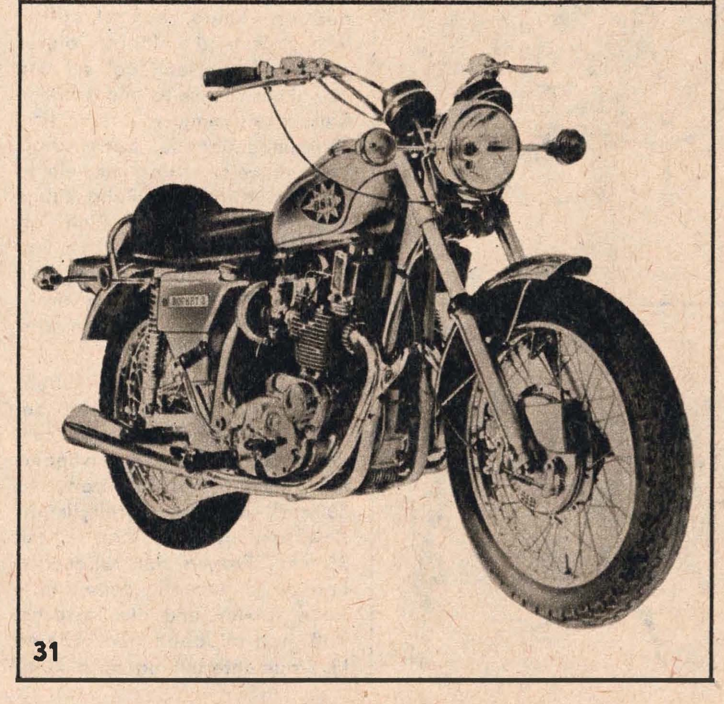
Neu sind in diesem Jahr hubraumverkleinerte Ausgaben der Spitzenmodelle von Honda und Kawasaki. Den Vierzylinder-Hondamotor gibt es bereits mit 500 $cm^3$, und den Dreizylinder-Kawasakimotor schon mit 350 $cm^3$. Fragen der rationellen Fertigung werden dabei eine Rolle spielen und die Tatsache, daß man in Japan der weiteren Hubraumunterteilung auch künf-



29



30



31

**29 Eine der interessantesten Maschinen des neuen Jahrgangs: Kawasaki Modell S 2 mit Dreizylinder-Zweitaktmotor (346 cm³; 45 PS; 150 kg; 180 km/h)**

**30 Nachdem Honda zur Leipziger Frühjahrsmesse die CB 750 mitbrachte, stellte das Werk nun eine Variante mit dem im Hubraum reduzierten Vierzylindermotor vor: die 500 Four (498 cm³; 48 PS; 196 kg; 180 km/h)**

**31 BSA Rocket 3 mit Dreizylinder-Viertaktmotor (740 cm³; 60 PS; 180 km/h)**

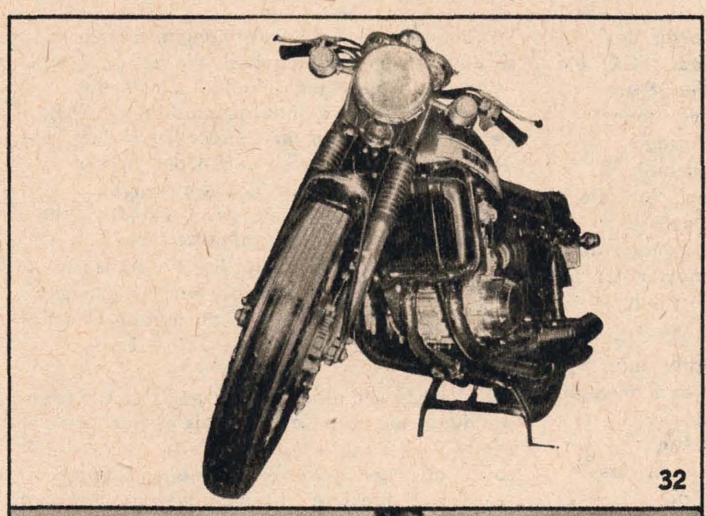
tig große Chancen einräumt. Um an die Spitze der Exklusivmodelle vorzudringen, brachte Suzuki ein Modell mit Dreizylinder-Zweitaktmotor (750 cm³) und Wasserkühlung (!) heraus.

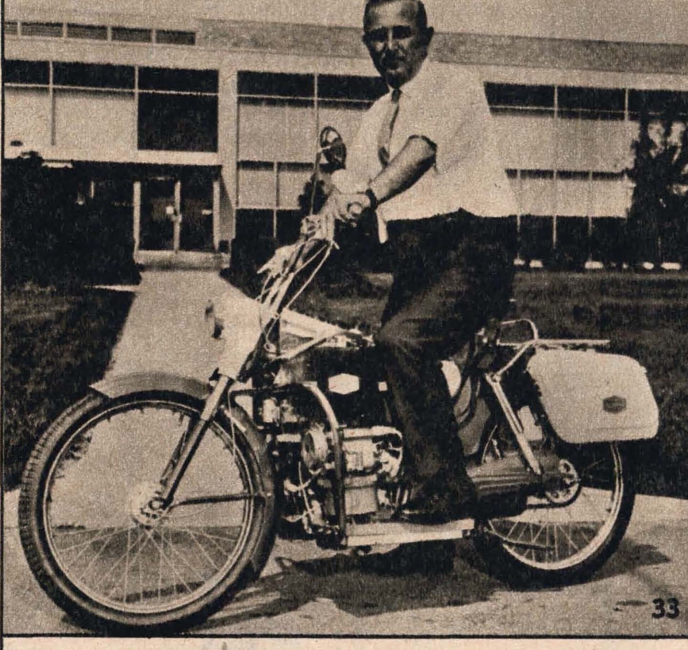
**Motorräder mit Elektroantrieb?**

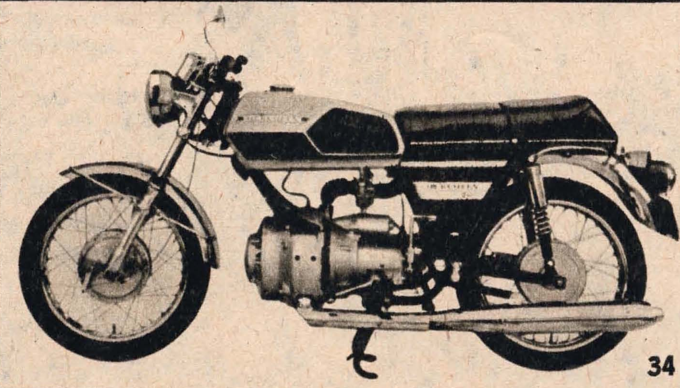
Wie im Automobilbau wird auch in den Entwicklungszentren der Motorradhersteller an der Forschung und Prüfung von neuen Antriebssystemen gearbeitet. Bisher allerdings ohne sichtbaren Erfolg. Beim Verbrennungsmotor mit Hubkolben werden noch immer die nutzbringendsten Entwicklungsreserven entdeckt.

Der in vielen Einzelheiten verlockende Elektroantrieb steckt noch in den Anfangsgründen. Der Einsatz des Wankelmotors erscheint dagegen realer. Zwar gilt auch hier die in einer Dissertation an der TU Dresden festgestellte Tatsache, daß der thermodynamische Wirkungsgrad des Kreiskolbenmotors dem des üblichen Hubkolbenmotors unterlegen ist, also höherer Kraftstoffverbrauch oder geringere Leistung in Kauf genommen werden müssen. Wirtschaftlichkeitsüberlegungen spielen aber wohl beim Bau der herausragenden Spezialmodelle eine untergeordnete Rolle. Nachdem Suzuki sich in die Reihe der Wankel-Lizenznehmer eingereiht hat, erwartet die Fachwelt nicht nur japanische Serienmotorräder mit diesem Antrieb, sondern vor allem auch Rennmaschinen mit Wankelmotor!

Auf der IFMA 1970 in Köln wurde eine Hercules mit Fichtel-und-Sachs-Wankelmotor vorgestellt, die allerdings keine Aus-







32 Supermaschine von Suzuki: GT 750 mit wassergekühltem Dreizylinder-Zweitaktmotor
(740 cm³; 70 PS; 230 kg; 200 km/h)

33 Versuchsfahrzeug der Union Carbide (USA) mit Elektroantrieb über Brennstoffzellen. Die Brennstoffzelle wird mit einem Hydrazin-Luft-Gemisch gespeist (40 km/h und 1,2 l Hydrazin je 100 km Fahrstrecke).

34 Hercules 2000 Wankel — ein Prototyp, nicht mehr. Die Leistungsdaten lassen sich einfacher und billiger mit Hubkolbenmotoren erreichen
(300 cm³ Kammervolumen = 600 cm³ Steuerhubraum; 20 PS; 150 kg; 130 km/h).

Fotos: Werkfotos; Douglas J. Jackson; Fuhr; Karbaum

sichten auf Serienproduktion haben soll. So sensationell, wie man sich dabei aufführte, war dieser Umstand durchaus nicht. Es ist mindestens 10 Jahre her, daß Experimente an Motorrädern mit rotierenden Kolben in unserem Erzgebirge durchgeführt wurden. Man muß ja nicht jede Entwicklung an die große Glocke hängen, zumal sie sich ja auch einmal als abwegig erweisen kann.

**Stop den Rasern**

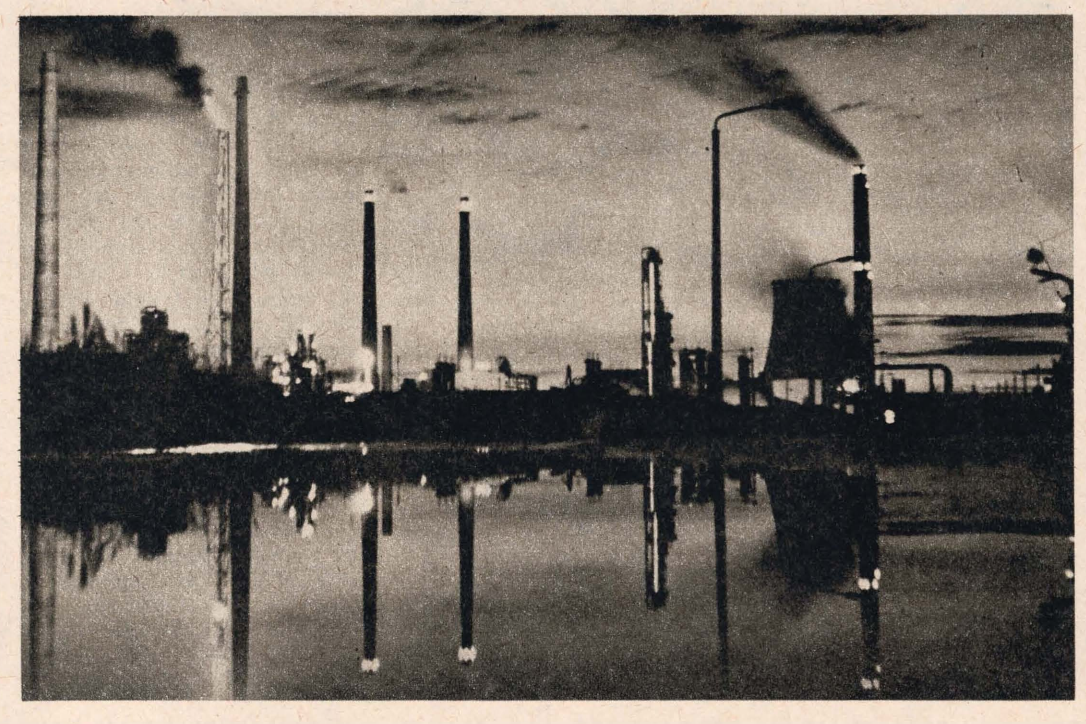
Motorradfahren gehört bei trokkenem Wetter zu den schönsten Arten der Fortbewegung. Daß Fahrer und Beifahrer gegenüber den anderen Verkehrsteilnehmern im Falle einer Kollision stets im Nachteil sind, ist aber ebenfalls eine unleugbare Tatsache. Echte Anhänger der zweirädrigen Zunft fahren deshalb dort verhalten, wo sie im dichten Verkehrsgedränge besonders gefährdet sind. Auf freier Strecke und selbst auf kurviger Landstraße ist man mit nur einer Spur und kleiner Leistung oft sogar den stärksten Limousinen überlegen. Schade, daß man den unbelehrbaren Rasern, denen die Sicherung durchzubrennen scheint, wenn sie im dichten Stadtverkehr den Gasdrehgriff bis zum Anschlag aufreißen, nicht einmal bei einer motorsportlichen Veranstaltung begegnet. Dort wäre zu zeigen, ob sie wirklich fahren können.

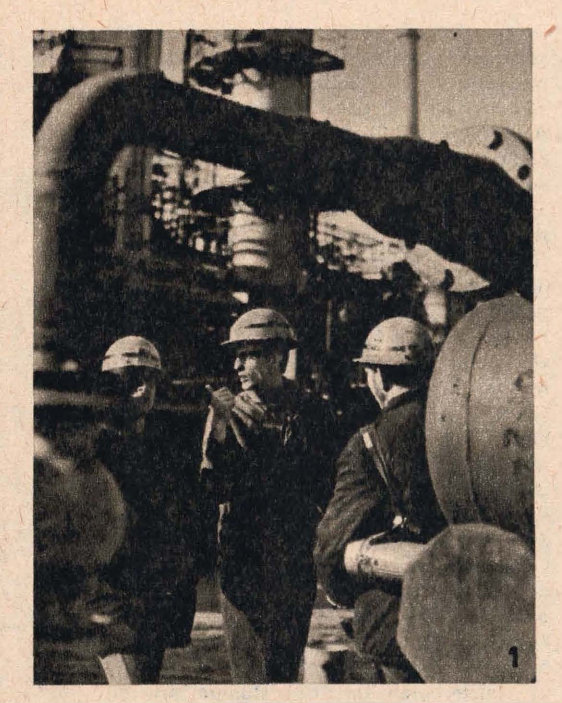
**Gerd Bauholz**

Unlängst übergab der Generaldirektor des Petrolchemischen Kombinates Schwedt (PCK) ein neues Jugendobjekt. Anlage und Verfahren das Modernste vom Modernen, Kostenpunkt etliche Millionen Mark. Und doch erregte die Übergabe kaum über den Anlagenzaun hinaus Aufsehen. Weil es eben „nur" die Wiederholung eines bereits elfmal vollzogenen Aktes war. Weil genaugenommen das gesamte Werk ein einziges Jugendobjekt ist: die 6300 Chemiearbeiter sind im Durchschnitt nicht einmal 27 Jahre alt.

Nur für einige der „alten" Schwedter mag die Übergabe Anlaß zu Reminiszenzen gewesen sein. Für Reiner Dehner beispielsweise, APO-Sekretär der Abteilung Gase (Abb. 1, Bildmitte). Was dem gerade 31jährigen das Prädikat „alt" einträgt, ist die Tatsache, daß er dabei war, als 1964 die ersten Anlagen in Betrieb gingen, daß er quasi zu den Pionieren der ersten Stunde gehört.
Und Reiner erinnert sich:
„Wenn wir, von der Freiwoche kommend, im Bummelzug von Angermünde nach Schwedt saßen, erfaßte uns eine merkwürdige Unruhe, je näher wir dem Reiseziel kamen. Es war so eine Art ‚Premierenfieber', die bange Frage ‚Wird denn alles gut gelaufen sein in der Zwischenzeit?' hing unausgesprochen zwischen den Tabakschwaden im Abteil. Wenn dann aber über den Kiefernstreifen neben den Schornsteinen und Kühltürmen des Kraftwerkes auch der lodernde Schein der Gasfackel sichtbar wurde, atmeten wir erleichtert auf. Denn das hieß so viel wie: Im Werk alles in Ordnung. Die Freude darüber war auf allen Gesichtern zu lesen, gleich, ob es nun Chemie- oder Bauarbeiter oder x-beliebige Leute waren ..."
„Da fackeln wir nicht lange", heißt eine Redewendung, die schon da war, als es das Werk mit seiner Fackel noch nicht gab. Nun aber sollte das geflügelte Wort eine vollkommen neue, viel direktere und sehr viel gewichtigere Bedeutung erlangen. Was da nämlich 65 Meter hoch in der Luft verpuffte, war eben doch nicht nur der „Müll der Raffinerie", sondern umgerechnet innerhalb von 24 Stunden ein „Trabant". Neben nicht verwertbaren Gasen wurden nämlich auch Butan, Propan und Schwefel zum Flammenfraß.

# REIFEZEUGNISSE





Eine kleine Anlage, bestenfalls geeignet, mit den vier Millionen Jahrestonnen Erdöl fertig zu werden, die das Programm der ersten Anfahrstufe enthielt. Nun aber hieß das Nahziel schon sieben Millionen Tonnen.
Also noch eine Gastrennanlage bauen. Das schien selbstverständlich, so selbstverständlich, daß „Vater Staat" bereits die nötigen Investmittel vorgestreckt hatte.
Ursula Schell (28), Anlagenfahrer und Chemieingenieur in spe, Bezirkstagsabgeordnete und Mutter von drei Kindern: „Uns paßte das einfach nicht mit den vorgestreckten Geldern. Wir müssen sie ja irgendwann zurückzahlen. Und außerdem: Für die Neuanlage hätten wir zusätzliche Arbeitskräfte gebraucht. Die sind aber viel knapper als Geld.
Die bei uns im Werk ausgebildet werden, können in petrolchemischen Neuanlagen weit größeren Nutzen bringen. Es gab folglich nur einen Weg: Rationalisierung, Suchen nach Wegen, wie die vorhandene Anlage so ausgebaut werden kann, daß sie die Zusatzmengen auch noch schafft."
Die Trauben hingen verdammt hoch. Aber sechzehn Millionen Mark Einsparung als Ziel sind

Reiner Dehner, damals noch 1. Anlagenfahrer: „Was da verbrennt, ist unser aller Geld.
Die Pläne sahen von Jahr zu Jahr größere Erdölverarbeitungsmengen vor. Folglich würde auch der Gasanfall steigen, und folglich würden sich auch die Kosten unserer ‚Festbeleuchtung' erhöhen. Sind wir nun Hausherren? fragten wir uns und kamen zum eindeutigen ‚Ja'. Also mußten auch wir und niemand anders etwas unternehmen, um diesen hohen ökonomischen Verlusten Einhalt zu gebieten."
Leichter gesagt als getan. Der kurze Prozeß wurde ein langer – technologisch und politisch-ideologisch. Er wurde zum Reifeprozeß für das ganze große Kollektiv.
Begonnen hat es damit, daß Ende 1966 die sozialistische Arbeitsgemeinschaft (SAG) „Optimale Gasverwertung" ins Leben gerufen wurde, 43 Köpfe klug: Produktionsarbeiter wie Frank-Dieter Kupfernagel oder Reiner Dehner, Schichtleiter wie Fritz Beyer, Ökonomen wie Lothar Augustin, Ingenieure wie Otto Hedicke, Diplomchemiker wie Abteilungsleiter Lothar Reichelt.
43, genauer 43 mit „Hinterland", denn mehr als hundert weitere Kollektivmitglieder standen beratend und helfend zur Seite, Eigentümerverantwortung wahrnehmend.
Ende 1966. Zu diesem Zeitpunkt ging es schon gar nicht mehr allein um die „Gasnutzung überhaupt", denn inzwischen war als Teilanlage die Gaszerlegung in Betrieb gegangen, die beispielsweise Butan verflüssigt.





ja auch nicht ohne. Monate gingen ins Land, Monate, in denen es einfach an Zeit fehlte, das Heldentum niederzuschreiben, das sichtbar oder im verborgenen zutage trat. Fachbücher wurden gewälzt, komplizierte Berechnungen angestellt, Skizzen entstanden, Modelle ... Und immer wieder mußte jede Teil-Idee im heftigen Meinungsstreit bestehen oder einer besseren Variante Platz machen. Und alles ging parallel dazu weiter: die tägliche Planerfüllung, die Qualifizierung, das kulturell-geistige Leben ...
Es ist eigentlich müßig, bei so viel Einsatz noch besonders zu vermerken, daß die SAG ihr Ziel erreichte. Nur der Vollständigkeit halber sei nachgetragen, daß nun Monat für Monat 1,2 Millionen Mark aus dem Brünnlein Rationalisierung fließen.
Wesentlicher ist, was Reiner Dehner über die nichtmaterielle Seite sagt:
„Wie sehr sich das sozialistische Eigentümerbewußtsein bei uns entwickelt hat, läßt sich an der Flammengröße der Gasfackel ablesen: Je kleiner die Flamme, desto größer der Nutzeffekt unserer beharrlichen politischen Arbeit. So gesehen, ist die Gasfackel auch heute noch die optische Auskunftei über uns, obwohl sich eben so unendlich viel inzwischen verändert hat. Wir können nämlich voller Stolz sagen, daß die Facharbeiter aus der Zeit der Inbetriebnahme des Werkes jetzt schon die Leiter sind."
Nicht zuletzt sein Beispiel steht für viele: Vom 1. Anlagenfahrer über den Schichtleiter zum Objektverantwortlichen, der über 60 Millionen Mark Anlagenvermögen gebietet, und zum APO-Sekretär. Das Nahziel seiner Persönlichkeitsentwicklung ist der Chemieingenieur. Fünfmal hat Reiner mitgeholfen, den Staatstitel „Kollektiv der sozialistischen Arbeit" zu erringen. Er kommentiert das so: „Fünfmal errangen wir die gleiche Auszeichnung. Und doch war dasselbe nie dasselbe: Wir wuchsen mit der Verantwortung, mit den Aufgaben, die die Partei uns stellte."
Für dieses Wachstum spricht auch die Tatsache, daß die Brigaden seit dem 20. Jahrestag unserer Republik nicht mehr einzeln, sondern als gesamte Abteilung gemeinsam im Titelkampf stehen. Dafür spricht auch die Verpflichtung, in den beiden letzten Quartalen dieses Jahres zusätzlich zum Plan 3000 Tonnen Propan für den Export zu produzieren.
Und dafür spricht schließlich auch ein ökonomisches Ergebnis, das eigentlich außerhalb des „Abteilungsterritoriums" erreicht wurde: Ende April rechnete die Stickstoffdüngemittelfabrik ihren Plan mit 131 Prozent ab. Diese Anlage lebt von den Gasleuten, denn dort entsteht der Rohstoff für den so begehrten Kalkammonsalpeter.
Und schon rückt eine neue Generation nach. Elfi Habermann (Abb. 2) beispielsweise ... 1967, als die SAG schon fleißig am „Gashahn" der Fackel drehte, gerade erst mit der Lehre begonnen, ist sie heute bereits auf dem Wege zu Meisterehren. Im Abendstudium erwirbt sie diesen Titel und wird dann, 1972, schon selbst Leiter sein. Sie, über die es „anfangs gar nichts zu sagen gab, außer, daß sie eine von uns ist", wie es Reiner Dehner ausdrückte, hat erst kürzlich ein Reifezeugnis besonderer Art erhalten: die Kandidatenkarte der Arbeiterpartei, die Schwedts Jugend Verantwortung übernehmen und tragen lehrte.
Mit Elfi kam auch Renate Rusch (Abb. 3) in die Brigade, ihre Klassenkameradin aus der Betriebsberufsschule. Renate, noch nicht einmal 20 Jahre alt, ist heute schon Meßwartenfahrer. Und morgen, ja, morgen wird sie Schwedt ade sagen. 1972 beginnt ihr Hochschuldirektstudium an der Berliner Humboldt-Universität. Die Voraussetzungen sind erfüllt. Weil da ein Kollektiv ist, das ihr zur Facharbeiterreife verhalf, das sie vertritt, wenn der Abiturlehrgang mal in die Arbeitszeit fällt, das sie delegierte, das sie mit einem lachenden und einem weinenden Auge gehen läßt: lachend, weil Renate gewiß ihren Weg machen wird, als künftiger Staatsanwalt (!), weinend, weil dem Kollektiv wieder eine seiner besten Stützen entzogen wird. Aber auch dies alles gehört zu den ganz natürlichen Folgeerscheinungen jenes Prozesses, der mit einem siegessicheren „da fackeln wir nicht lange" eingeleitet wurde und als dessen Zwischenergebnis das kollektive Reifezeugnis der 140 Gasleute aus Schwedt zu nennen ist!

**Willy Dau**

Güterverkehr auf neuen Wegen

# Ommstu und andere

Vollkommen neuer Aufbau der Seeverkehrs- und Hafenwirtschaft. –
1970 transportierte die Seeflotte der DDR bereits fast 7 Mill. t, obwohl 1950 die Rubrik Seeschiffahrt der Statistik noch einen Strich aufwies.
Zuführung umfangreicher Kapazitäten für den Kraftverkehr.
Die deutsche Reichsbahn erreichte von 1950 bis heute eine Steigerung im Gütertransport von 15 auf 42 Md. Tonnenkilometer. In den letzten fünf Jahren wurden z. B. über 1500 moderne Triebfahrzeuge und über 30 000 Doppelachsen neue Güterwagen beschafft, 82 Gleisbildstellwerke errichtet, 5500 km Gleise umgebaut und 260 km zweite Gleise neu gebaut. –
Beeindruckende Zahlen des Aufbaus unseres sozialistischen Verkehrswesens!



**Steht die Automatisierung der Betriebsführung der Deutschen Reichsbahn vor der Tür?**

Durch die Automatisierung kann das Wachstum der Arbeitsproduktivität gewaltig gesteigert werden. Steigerung der Produktivität der gesellschaftlichen Arbeit ist auch bei der Deutschen Reichsbahn das entscheidende Kriterium dafür, die wachsenden Aufgaben zu lösen. Also Automatisierung?

Sie bietet sich an, weil gerade das Eisenbahnwesen auf Grund seiner Regelmäßigkeit, Massenhaftigkeit und Spurgebundenheit die besten Voraussetzungen für die Automatisierung der Betriebsführung bietet.

Doch – Automatisierung bedeutet: Einführung der automatischen Mittelpufferkupplung, des automatisierten Rangierbetriebes, der automatischen Fernsteuerung der Züge und des automatisierten Güterumschlages ...

Allein diese Beispiele zeigen, daß Automatisierung im Eisenbahnwesen umfangreichen wissenschaftlichen Vorlauf, enorme Mittel, Entwicklung von Versuchsanlagen, Mustertechnologien und Einsatz großer elektronischer Datenverarbeitungsanlagen erfordert.

Mit dieser Entwicklung wurde begonnen, und sie wird etappenweise fortgeführt.

Die Inbetriebnahme der ersten ferngesteuerten Strecke Rostock – Waren, der Ausbau einer Versuchsanlage für automatisierten Rangierbetrieb auf dem Bahnhof Seddin und die umfangreichen Forschungsvorhaben, an denen gegenwärtig gearbeitet wird, demonstrieren diesen Weg, zeigen aber auch, daß die Automatisierung des Transportprozesses der Deutschen Reichsbahn ein Projekt ist, das nur in einem längeren Zeitraum verwirklicht werden kann.

Sie wird also in den kommenden Jahren das Gesicht der Eisenbahn noch nicht völlig neu prägen und kann zum notwendigen Kapazitätszuwachs kurzfristig nur in bescheidenem Maße beitragen.

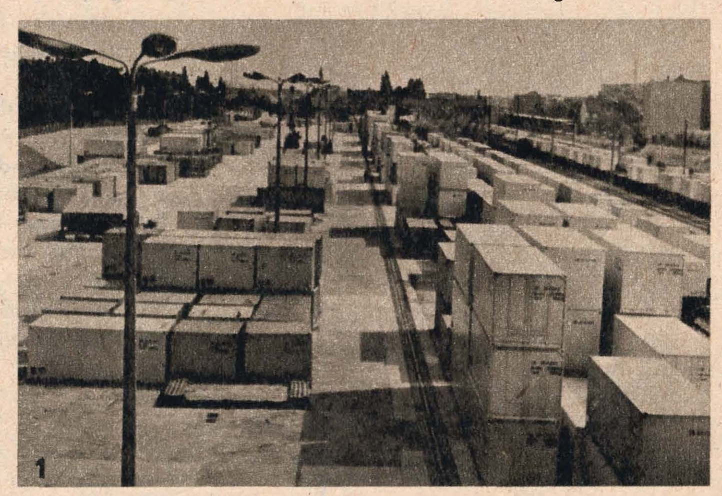
Deshalb steht im Mittelpunkt der Verkehrspolitik der DDR für das Jahr 1971 und auch für die nächsten Jahre:

– Intensivierung durch sozialistische Rationalisierung,

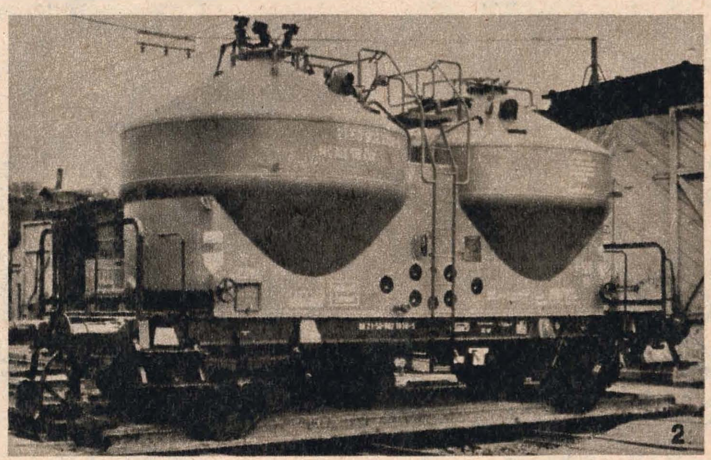
– weitere Reduzierung des Nebenbahnnetzes der Deutschen Reichsbahn und Konzentration auf das modern ausgerüstete Hauptnetz,

– weitere Verminderung der Zugangsstellen zum Netz, insbesondere durch Konzentration des Güterverkehrs auf eine bestimmte Zahl Wagenladungs-, Container- und Stückgutknotenbahnhöfe,

– Rationalisierung des Umschlags von Gütern und der Verpackung durch Beschaffung moderner Transportgefäße und Umschlagsmechanismen.



1



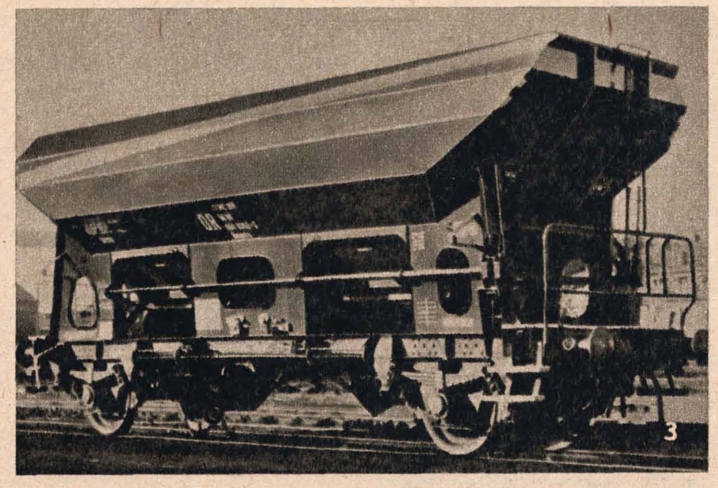
2

Das sind einige Gesichtspunkte komplexer sozialistischer Rationalisierung im Eisenbahngütertransport.

**Konzentration auf das Hauptnetz**

Die wichtigsten und leistungsfähigsten Strecken der Deutschen Reichsbahn, die sich auf Grund der Wirtschafts- und Siedlungsstruktur der DDR herausgebildet haben, werden als Hauptnetz bezeichnet.

Ihm sind alle Bezirksstädte und 75 Prozent der Kreisstädte angeschlossen.
Hier werden gegenwärtig 80 Prozent der Betriebsleistungen der Deutschen Reichsbahn erbracht. Das leistungsschwache Nebennetz (einschließlich Schmalspurbahnen) wurde seit 1964 planmäßig reduziert, wobei bereits etwa 1500 km Strecken mit einem jährlichen Nutzen von 45 Mill. M stillgelegt wurden. Es liegt auf der Hand, daß dadurch die Aufgabenteilung zwischen den Transportträgern entscheidend verändert wurde und durch die Verlagerung der Zubringeraufgaben auf die Straße eine echte Entlastung der Deutschen Reichsbahn




erfolgte, die künftig fortgesetzt wird. Eine der Folgen dieser Konzentration ist die

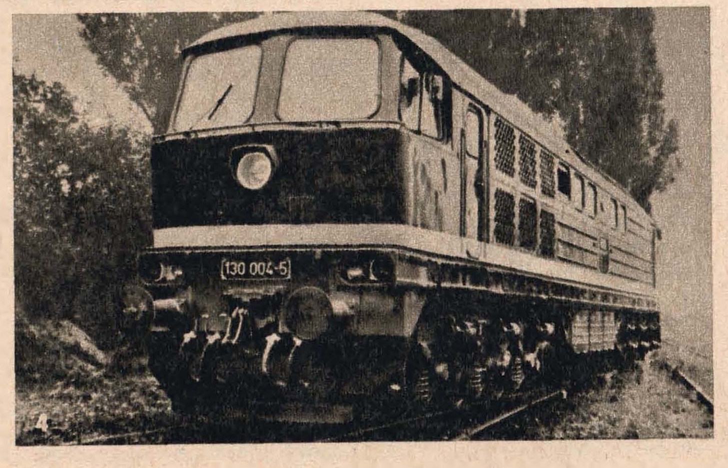
**Bildung von Knotenbahnhöfen.**
Es versteht sich von selbst, daß die Eisenbahn die Transportaufgaben rationeller lösen kann, wenn sie ihre Aufgaben auf Knotenbahnhöfe konzentriert. Seit 1964 ist es gelungen, annähernd 1700 Gütertarifbahnhöfe zu schließen. Damit konnte der großen Aufwand erfordernde Transport von täglich wenigen Wagen der kleinen Bahnhöfe beträchtlich abgebaut werden. Auch der Stückgutverkehr wird auf nur noch etwa 180 Knotenbahnhöfen abgewickelt.
Der Containerverkehr wurde von vornherein so aufgebaut, daß er sich ausschließlich auf wenige leistungsfähige Containerbahnhöfe konzentriert (Abb. 1).

Alle diese Maßnahmen wirken sich positiv auf die Beschleunigung der Umlaufzeit der Güterwagen aus. Wenn man weiß, daß durch die Senkung der Umlaufzeit um nur $1/_{10}$ Tag Tausende Güterwagen eingespart werden können, kann man die Bedeutung dieser Maßnahmen erst richtig ermessen.


**Rationalisierung des Güterumschlags**

Eine weitere Methode der Rationalisierung des Umschlags: Einsatz von Transportgefäßen, die von ihrer Beschaffenheit her bereits die Rationalisierung des Umschlags berücksichtigen.
Zieht man in Betracht, daß gegenwärtig mit Transport-, Umschlags- und Lagerarbeiten in der DDR 27 Prozent Produktionsarbeiter in der Industrie, 60 Prozent im Bauwesen und 70 Prozent in der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft beschäftigt sind, wird die volkswirtschaftliche Bedeutung dieser Methode augenfällig.

Beginnen wir bei den Güterwagen:
Für die verschiedenartigsten Aufgaben sind Spezialwagen der Deutschen Reichsbahn im Einsatz, beispielsweise Zementbehälterwagen, sogenannte ZKz-Wagen (Abb. 2), die in der DDR produziert, aber auch aus dem Ausland importiert werden. Sie sind für den Transport von Feinschüttgut (z. B. Zement, Kalkhydrat, Anhydrit, Formsand und Soda) geeignet und ermöglichen ein staubfreies Entladen ohne Streuverlust. Mittels Druckluft, von einer stationären Anlage bezogen, werden die zwei senkrecht stehenden



Stahlbehälter in maximal 25 min entladen.

In letzter Zeit neubeschaffte Selbstentladewagen, sogenannte Ommstu-Wagen (Abb. 3), werden in den nächsten Jahren in größeren Stückzahlen bei der Deutschen Reichsbahn eingesetzt. Die bisher eingesetzten Selbstentladewagen erfordern das Vorhandensein von Tiefbunkern. Bei den neuen Wagen wird das Prinzip der Schwerkraftentladung angewandt, das das vollständige und stufenweise regelbare Ausfließen des Ladegutes nach der einen oder anderen Wagenseite ermöglicht. Der besondere Vorteil: Der Entlader benötigt keine besonderen Anlagen, sondern entlädt über Förderband direkt in Straßenfahrzeuge oder Zwischenlager. Vergleichsweise tritt gegenüber manuellem Entladen aus konventionellen Güterwagen eine Steigerung der Entladeleistung um das 16fache, gegenüber Greiferentladung um das 2,5fache ein. Der Ommstu-Wagen ist besonders für nicht nässeempfindliche Schüttgüter geeignet, die bei Schwerkrafteinwirkung frei ausfließen, wie Briketts, Siebkohle, Sande, Kiese.

Die genannten Güterwagentypen sollen als Beispiel für eine Reihe weiterer Wagen stehen, die die Deutsche Reichsbahn wegen der damit zu erzielenden rationellen Umschlagsmethoden und möglichen Senkung der Wagenumlaufzeit beschafft.

Auch der Containerverkehr, der schrittweise aufgebaut wird, dient diesem Ziel. Er bietet darüber hinaus in besonderem Maße die Möglichkeit, eine durchgehende geschlossene Transportkette vom Versender zum Empfänger zu schaffen, die Transportgefäße auch in den innerbetrieblichen Transport- und Lagerprozeß einzubeziehen und Verpackungsmaterial einzusparen. Das Containertransportsystem wird in den nächsten Jahren zum wichtigen Bestandteil des einheitlichen Gütertransportsystems der DDR ausgebaut. Gerade der Container bietet alle Voraussetzungen für einen künftig automatisierten Transport und Umschlag.

Ähnlich verhält es sich mit den Paletten. Sie sind ein aus der Volkswirtschaft der DDR nicht mehr wegzudenkendes Mittel der Transportrationalisierung geworden. Die Deutsche Reichsbahn beschafft jährlich Zehntausende von Flach- und Boxpaletten und stellt sie den Transportkunden im Wagenladungs-, Container- und Stückgutverkehr zur Verfügung. Das gleichzeitige Anschaffen solcher Paletten durch die Kunden ermöglichte in den letzten Jahren ein rationelles Austauschverfahren, das unökonomische Leertransporte erheblich einschränkt. Gegenwärtig ist der Bedarf zum Abschluß solcher Austauschverträge so groß, daß die Deutsche Reichsbahn noch nicht allen Forderungen nachkommen kann.

Neben den genannten Methoden der komplexen sozialistischen Rationalisierung im Eisenbahngütertransport gibt es eine große Zahl weiterer Vorhaben, die der Modernisierung und damit Leistungssteigerung dienen. Beispielsweise werden gegenwärtig bereits 60 Prozent der Lokomotiven der Deutschen Reichsbahn elektrisch oder mit Dieselmotoren (Abb. 4) betrieben, und die Ablösung des Dampflokparks wird schrittweise fortgesetzt, das Sicherungswesen technisch verbessert, die Störanfälligkeit im Winter durch Einbau von Weichenheizungen vermindert, neue technische Einrichtungen auf den Rangierbahnhöfen werden eingebaut.

So bereitet sich das Verkehrswesen der DDR intensiv auf die ihm gestellte Aufgabe vor, die ständig durch verstärkte Kooperation, Spezialisierung und steigende Produktionsziffern anwachsenden Transportaufgaben zu bewältigen.

Es verfolgt das Ziel, mit vielfältigen Methoden ein zuverlässiger Partner der Volkswirtschaft zu sein.

**Dr. Fritz Mardorf**

**Im Heft 5/1971 stellten wir unter der Uberschrift „Präzision aus einem Guß" die modernsten Fertigungsarten der Urformtechnik vor. Wie damals schon angekündigt, beschreiben wir heute ein anderes materialsparendes Fertigungsverfahren, das Umformen.**

# MILLIMETER

# AUF GRAMM UND

## Die hochproduktiven Präzisionsverfahren der Umformtechnik

Die Umformtechnik bietet vielseitige Möglichkeiten für die rationelle Fertigung von Einzelteilen. Sie kann zur Herstellung der verschiedensten Werkstückformen eingesetzt werden. Dabei ist von Vorteil, daß umgeformte Werkstücke im allgemeinen von besserer Qualität sind als solche, die mittels spanender Verfahren gefertigt wurden (hohe Werkstoffverfestigung, keine Kerben durch Bearbeitung). Ein besonderer Vorteil ist die Materialsparsamkeit dieses Verfahrens. Die meist hohen Werkzeugkosten rentieren sich allerdings erst bei größeren Stückzahlen der zu fertigenden Teile.

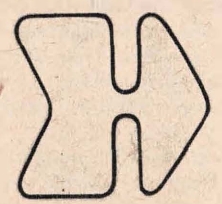
Die folgende Einteilung geht von den Merkmalen der Beanspruchungsart und der Flächenbildung aus.

Beim Formen wärmebehandelter Metalle steht das **Gesenkschmieden** an erster Stelle. Das Prinzip des Gesenkschmiedens besteht darin, daß der schmiedewarme Werkstoff in eine Stahlform (Gesenk) gepreßt oder geschlagen wird und sich dadurch der Form anpaßt. Die wesentlichsten Vorzüge gegenüber dem Freiformschmieden bestehen in der hohen Materialsparsamkeit, der hohen Genauigkeit und dem geringeren Zeitbedarf (Abb. 1).

Beim **Feinschmieden** formt man den warmen Werkstoff auf Feinschmiedemaschinen durch Rundkneten oder Rundhämmern (Abb. 2). Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der Verbesserung bzw. Verdichtung des Werkstoffgefüges, der Einsparung an Material bis zu 50 Prozent, in einem Toleranzbereich von ± 0,1 mm ... 0,6 mm und einer sich ergebenden Steigerung der Arbeitsproduktivität von 25 Prozent. Es können hier schon ganz geringe Stückzahlen kostengünstig gefertigt werden.

Das **Fließpressen** ist ein Verfahren der kaltplastischen Umformung zur Herstellung symmetrischer hohler Werkstücke aus Metall. Man unterscheidet das direkte Fließpressen (Abb. 3, es ähnelt dem Strangpressen im Walzwerk) und das umgekehrte Fließpressen (der Werkstoff fließt entgegengesetzt der Stempelbewegung).

Die Verfahrensentwicklungen im Fließpressen tendieren zum **hydrostatischen Fließpressen** (Abb. 4). Mit diesem Verfahren werden extrem hohe Drücke realisiert; somit können härteste Werkstoffe verformt werden. Da sehr hohe Kräfte auf die Fließpreßwerkzeuge wirken, ist es erforderlich, Werkstoffe von hoher Verschleißfestigkeit einzusetzen; Sinterhartmetalle eignen sich besonders dafür und werden jetzt auch verstärkt verwendet. Um einen auto-



matischen Durchlauf der Fließpreßteile zu erreichen – besonders wichtig bei mehreren Fließstufen, d. h. Arbeitsablauf in einem Maschinensystem –, werden Mehrstufenwerkzeuge und Mehrstufenpressen angestrebt.

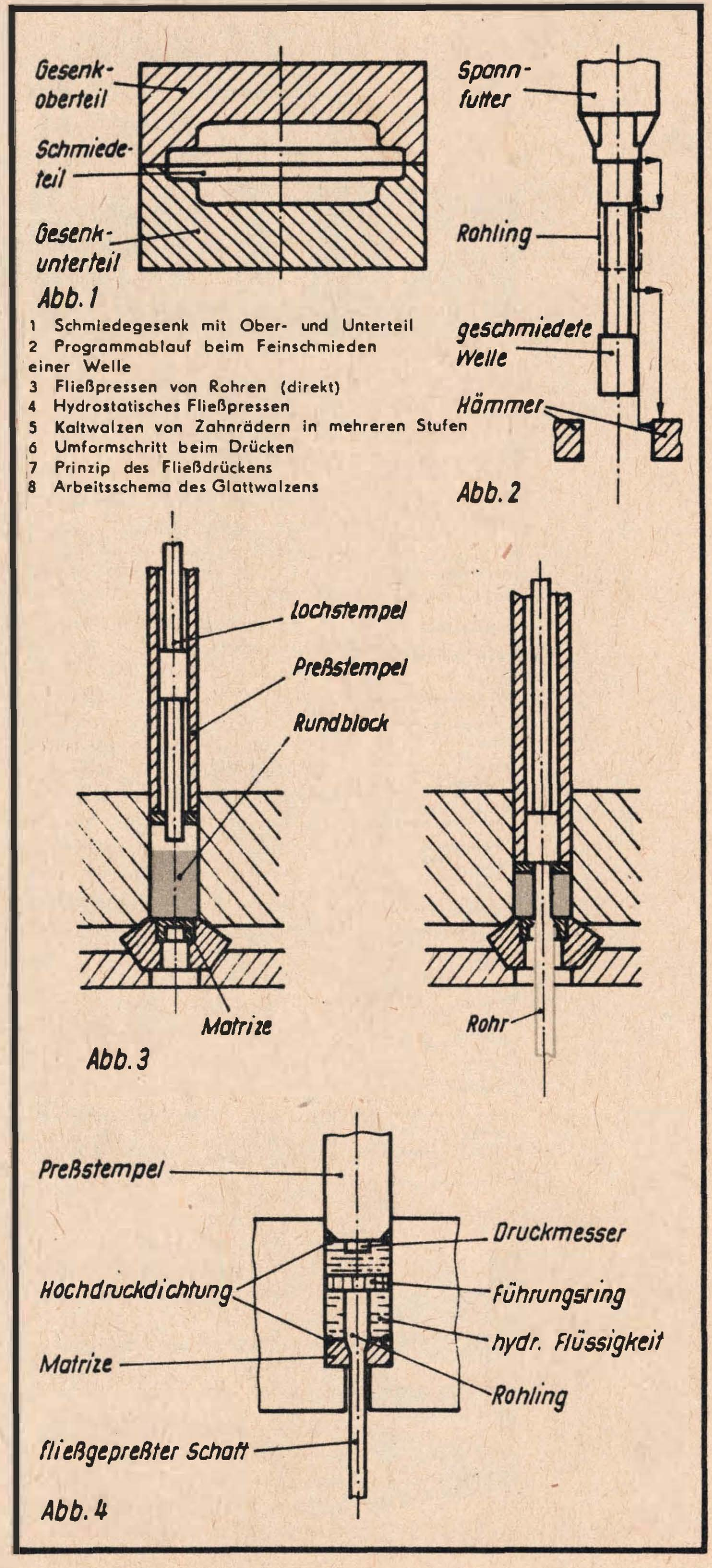
Besondere Reserven bietet das Fließpressen von Aluminium und seinen Legierungen. Schon bei 1000 Teilen ergeben sich Einsparungen gegenüber der spanenden Fertigung (Werkstoff und Zeit) trotz des relativ teuren Werkzeugs. Das Werkzeug ist billiger als beim Pressen von Stahl, und doch sind Standzeiten bis 500 000 Stück möglich. Es lassen sich Zeiteinsparungen bis zu 94 Prozent und Materialeinsparungen bis zu 56 Prozent realisieren.

Die Kaltverformung bewirkt eine gewünschte hohe Kaltverfestigung, die Wirtschaftlichkeit wird jedoch bestimmt durch die Höhe des Aufwandes für die Nachbearbeitung bzw. Endbearbeitung eines gepreßten Werkstückes. Mit gutem Erfolg werden jedoch schon Maschinen der spanlosen Bearbeitung (Vor- und Nachpressen, Feinbearbeitung) eingesetzt (Abb. 5).

Durch **Drücken** werden Rotationskörper aus den verschiedensten Metallen spanlos geformt. Das Halbzeug wird in seiner Flächenmitte gegen einen rotierenden Formkörper gepreßt und von diesem durch Reibschluß mitgenommen. Mit Hilfe eines Drückwerkzeuges werden Punkt für Punkt des Ausgangsstoffes gegen das Drückfutter gepreßt (Abb. 6).

Im Gegensatz zum Drücken wird beim **Fließdrücken** eine vergleichbar größere Ausgangsdicke eingesetzt. Durch das Fließen des Werkstoffs ist es möglich, die Ausgangsdicke stark zu reduzieren. Es werden Werkstücke mit großer Mantelfläche bei geringstem Werkstoffeinsatz hergestellt. Dieses materialeinsparende Verfahren liefert Erzeugnisse von hoher Oberflächengüte und Eigenfestigkeit (Abb. 7).

**Glattwalzen** ist eine Feinstumformung von Metallen. Durch ein




1 Schmiedegesenk mit Ober- und Unterteil
2 Programmablauf beim Feinschmieden einer Welle
3 Fließpressen von Rohren (direkt)
4 Hydrostatisches Fließpressen
5 Kaltwalzen von Zahnrädern in mehreren Stufen
6 Umformschritt beim Drücken
7 Prinzip des Fließdrückens
8 Arbeitsschema des Glattwalzens

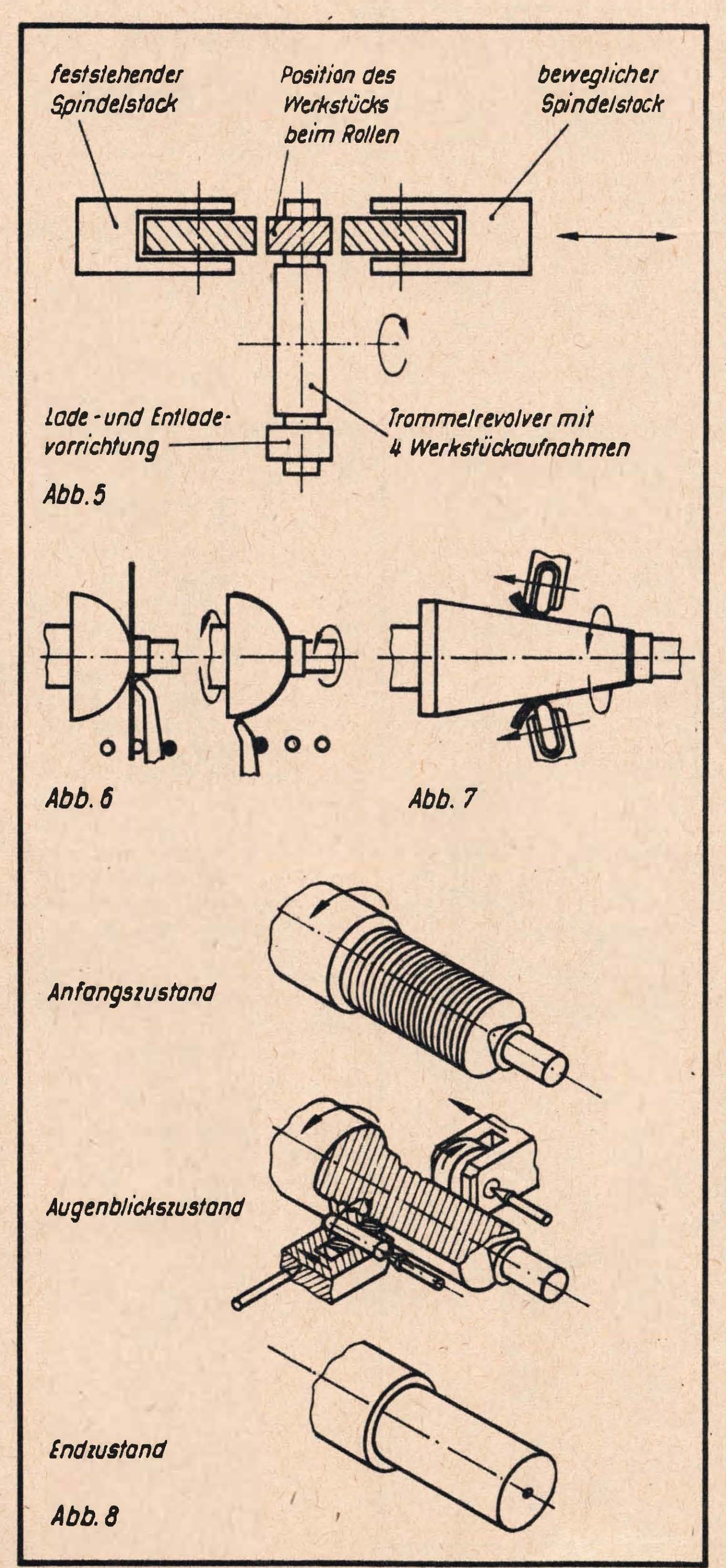


Abb. 5

Abb. 6

Abb. 7

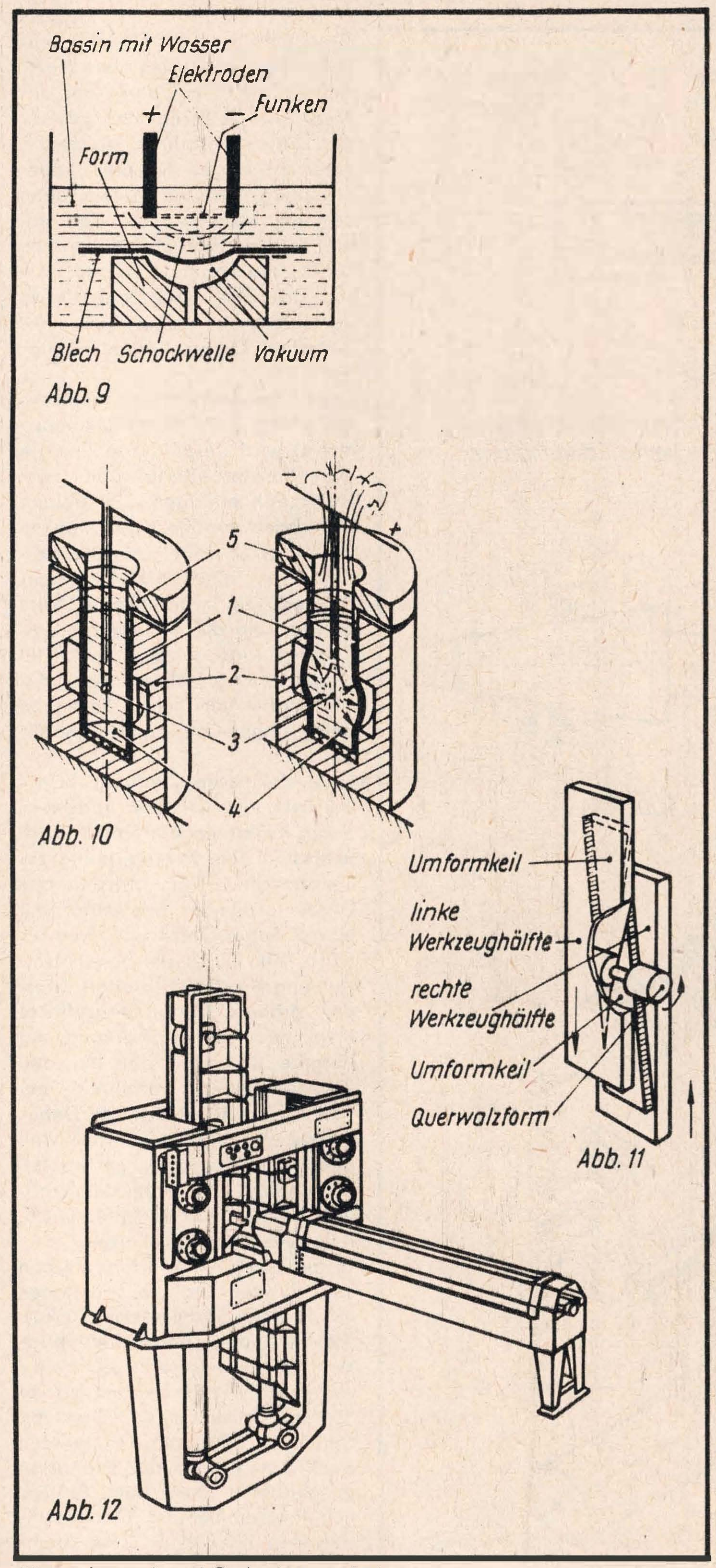
Abb. 8

Druckumformen der Oberflächenzonen von vorbearbeiteten Werkstücken wird die Oberschicht des Werkstücks verfestigt und geglättet. Dieses Verfahren ist besonders von Vorteil für die Endbearbeitung von Lagerstellen, denn dadurch werden die Bearbeitungsriefen (Rautiefe, Ausgangspunkte von Spannungsrissen) wirkungslos. Die Anwendung dieses Verfahrens ist schon auf einer einfachen Drehmaschine möglich (Abb. 8).

Beim **Umformen durch elektrische Entladung** (Hochenergieumformung) wird gespeicherte Energie (Kondensatorbatterie) über zwei Elektroden entladen. Die beiden Elektroden werden durch Funken überbrückt, wobei durch Verdampfen eines Wirkmediums (Wasser) ein hydraulischer Druck erzeugt und die Umformung eingeleitet wird. Dieses Verfahren eignet sich insbesondere für Werkstoffe mit hoher Festigkeit bei geringen Stückzahlen (Abbildung 9).

Eine elektrische Zündung bringt bei dem jetzt verstärkt angewendeten Verfahren **Umformen durch Explosion** eine Sprengladung zur Detonation. Der entstehende Druck formt das Werkstück mit extrem hoher Geschwindigkeit um (Abb. 10). Durch die hohen Umformungsgeschwindigkeiten werden größere Verformungseffekte erzielt als bei Kraftwirkung auf längere Zeit, wie das bei den konventionellen Verfahren der Fall ist. Die so gefürchtete Dehngrenze des Werkstoffs wird weit über das Normale geschoben. Anwendung: geringe Stückzahlen, hochfeste Werkstoffe, Großteile (Parabolspiegel usw.).

In der Sowjetunion werden schon seit Jahren Stahlkonstruktionen mit leichten Lochpressen (25 kg), die nach dem **Bolzenschießprinzip** arbeiten, gelocht. Die erreichte Preßkraft beträgt bis zu 50 Mp! Bei einem Verfahren mit ähnlichem Wirkprinzip werden nach dem **Prinzip der Expansion** gespeicherte Gase zum Antrieb von Pressen benutzt. Dabei werden sehr hohe Hub- oder Stem-




9 Versuchsaufbau beim Umformen mittels elektrischer Entladung

10 Umformen mittels Sprengstoff. 1 — Werkstück, 2 — Form, 3 — Sprengstoff, 4 — Wasser, 5 — Abdeckung.

11 Prinzip des Querwalzens mit keilförmigen Gravurelementen und geradlinigem Hauptantrieb

12 Querwalzmaschine UWQ vom VEB Kombinat Umformtechnik Erfurt

pelgeschwindigkeiten erzielt. Zum Betrieb dieser Pressen werden ausgediente Strahltriebwerke o. ä. eingesetzt.
Ein sehr produktives Sonderverfahren ist das **Querwalzen.** Dabei verschieben sich zwei Werkzeughälften gradlinig. Beim Formungsvorgang wird eine zylindrische Ausgangsform in Drehung versetzt und dabei im Durchmesser reduziert (Abb. 11). In einem Arbeitsgang sind Durchmesserreduzierungen von 60 Prozent möglich. Den Aufbau einer Querwalzmaschine zeigt Abb. 12.
Das **periodische Längswalzen** von Stahlteilen geschieht zwischen zwei waagerecht liegenden Walzen mit veränderlich eingravierten Werkstückquerschnitten mit gegenläufigem Drehsinn. Die Werkstücke erhalten beim Walzvorgang durch die Gravur der Walzen in periodischen Abständen ihre Form. Es läßt sich sofort erkennen, daß eine Fertigung durch kontinuierliches Walzen gegenüber dem diskontinuierlichen Schmieden große Vorteile hat. Bei entsprechender Stückzahl ist ein Steigerung der Arbeitsproduktivität bis zu 62 Prozent möglich.

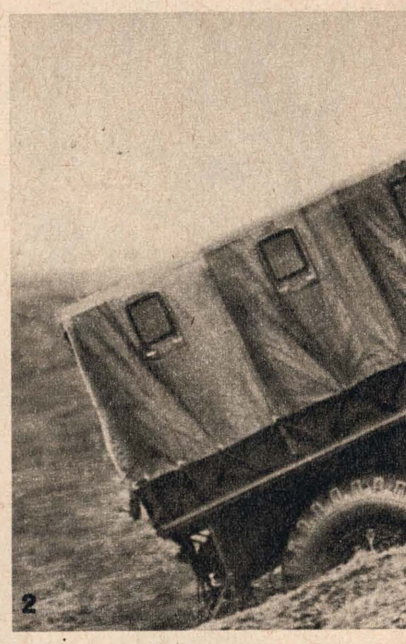
**Ing. Volkmar Kunze**




# EXAMEN im 'URAL'



1



2

Es ist ein erhebendes Gefühl für die Männer, die den „Ural" 375 D über eln Gelände dirigieren, das scheinbar selbst für einen Panzer schwer zu bezwingen ist. Für sie hat es einen eigenartigen Reiz, den bulligen Lkw mit seinen 180 PS fast spielend leicht in solcher Schräglage entlang einer Wasserrinne zu manövrieren, daß der Zuschauer beklommen verharrt (Abb. 1). Doch der Wagen bricht nicht aus, kippt nicht. Die Fahrer halten mit Unterstützung der hydraulischen Lenkhilfe die Spur.

Eine kurze Fahrt ins Ungewisse beginnt dann, wenn sie ihren „Ural" unwahrscheinlich steil (bis zu 65 Prozent) zu den Gegensteinen, einer Felsengruppe in der Nähe des Harzstädtchens Ballenstedt, hinaufsteuern (Abb. 2). Als die Vorderräder die fast senkrechten Stufen erklimmen, bleibt dem Fahrer von seinem hohen Sitz nur noch der Blick in den Himmel. Sonst hat er diesen Berg hinauf die Felsspitzen des Großen Gegensteins als einzigen Orientierungspunkt.

Unterhalb des Kleinen Gegensteins, auf einer asphaltierten Straße zugängig, liegt die Schule für Kfz.-Ausbildung der Gesellschaft für Sport und Technik, in der diese „Ural" 375 D zu Hause sind, befreit von Schmutz und Schlamm über Nacht abgestellt werden (Abb. 3), um am nächsten Tag wieder über die Straßen bei Ballenstedt oder eine Panzerfahrschulstrecke, bespickt mit ausgefahrenen Schlammlöchern, steilen Gegenhängen und tiefen Querrinnen, geschickt zu werden.

20 Ausbilder der GST für die Laufbahnausbildung Militärkraftfahrer der Nationalen Volksarmee unterzogen sich in der Kfz.-Schule einer vier Tage dauernden permanenten Prüfung. Viele, selbst die Reservisten, hatten zum ersten Mal enge Tuchfühlung mit dieser Version der sowjetischen Kfz.-Entwicklung, die den hohen Ansprüchen an ein modernes Militärkraftfahrzeug gerecht wird.

Sie saßen hinter der Schülerbefragungsanlage in dem langgestreckten Schulgebäude. Sie testeten ihr Wissen über die Eigenschaften dieses Fahrzeuges, das seit etwa fünf Jahren der Nationalen Volksarmee zur Verfügung steht, das in den Armeen der sozialistischen Militärkoalition als Artilleriezugmittel, als Sattelaufliegerfahrzeug zum Transport verschiedener Lasten oder, mit Kofferaufbau, als Nachrichtenfahrzeug eingesetzt ist. Es



möglicht, schwere und lockere Böden, Sand und tiefen Schnee zu befahren. Mit den großvolumigen Niederdruckreifen (14.00–20) und der Reifendruck-Regelanlage kann das Fahrzeug 65 cm tief verschneites Gelände mühelos überwinden, wobei der Reifendruck in allen sechs Reifen vom Fahrerhaus aus bis auf 0,5 kp/cm² (normal 3,5 kp/cm²) abgesenkt werden kann.

Die Reifendruck-Regelanlage ist auch beim Überwinden von Wasserhindernissen von unschätzbarem Wert. Mit ihrer Hilfe werden selbst Schlamm und Schlickböden von Wasserhindernissen bezwungen (Abb. 4). Dabei können die Gewässer bis zu 1,5 m tief sein; denn so hoch ist die Watfähigkeit des robusten Armeefahrzeuges; seine elektrische Anlage ist vollkommen



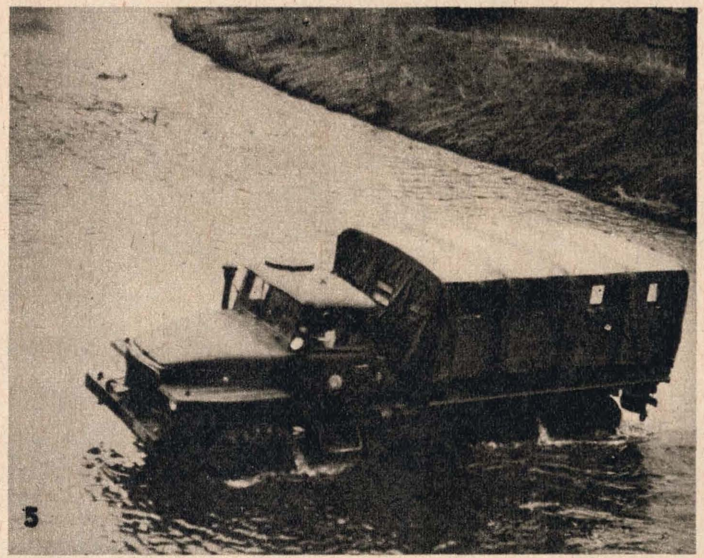

wird auch, mit speziellen Aufbauten ausgerüstet, als Bergefahrzeug, als Kranwagen oder als Werkstattwagen in den Bruderarmeen verwendet.

Die 20 Ausbilder der GST stehen in der Werkstatt der Schule, werfen bei einem der drei „Ural" 375 D, über die diese Schule verfügt, einen ersten Blick in dessen „Herz", einen Viertakt-Otto-Motor, dessen acht wasserdichte Zylinder in V-Form angeordnet sind. Hier machen sie sich mit den Besonderheiten des „Ural" 375 D vertraut. Zum Beispiel mit der zentralen Reifendruck-Regelanlage, die es er-

wasserdicht. Davon konnte sich diese Gruppe beim Vorwärts- und Rückwärtsfahren quer durch die starke Strömung der Bode bei Quedlinburg überzeugen (Abb. 5).

Hier in Ballenstedt erfahren die „Ural"-Schüler auch, daß dieser sowjetische Militär-Lkw bei sei-




ner Erprobung in Wüstengebieten Sandsteigungen bis zu 40 Prozent überwand, nachdem der Reifendruck auf 1 kp/cm² gesenkt worden war. Manch einer von ihnen notiert sich die wesentlichsten Daten und Fakten, selbst während der Werkstattstunden, mit öligen Fingern in kleine, handliche Merkhefte. Immer wieder stellen sie Fragen, um gut gerüstet in ihre Grundorganisationen der GST bzw. in die Kreisausbildungszentren für Kfz.-Ausbildung zurückzukehren.

Klaus Wirth, Lehrmeister für Elektrotechnik aus dem VEB Zentralwerkstatt Regis, schrieb in diesen Tagen ein ganzes Buch voll. In seinem Kfz.-Stützpunkt wird er während des theoretischen Unterrichts noch konkreter auf die Besonderheiten von Militärfahrzeugen am Beispiel dieses sowjetischen schweren Lkw eingehen können. „Ich habe selbst erfahren, welch hohe Anforderungen an Körper und Geist jedes Genossen unserer Volksarmee gestellt werden. Obwohl ich ein ausgesprochener Techniker bin, versuche ich, meine Jungen in den gesamten Komplex der vormilitärischen Ausbildung für die Laufbahn Militärkraftfahrer der NVA so einzuführen, daß sie sich mit Liebe – und nicht allein nur zur Technik – in der GST auf ihren Ehrendienst vorbereiten", sagte er, der selbst drei Jahre Militärkraftfahrer war.

Als 1968, während des IV. Kongresses der GST, der Minister für Nationale Verteidigung, Armeegeneral Heinz Hoffmann, der Organisation den ersten „Ural" 375 D übergab, tat er es mit dem Hinweis: „Es ist ein Fahrzeug mit Weltniveau, mit dem unsere Verbände und Truppenteile gegenwärtig ausgerüstet werden. Nutzt es gut und erringt auch mit diesem Lkw ausgezeichnete Ergebnisse in der vormilitärischen Ausbildung. Dazu wünsche ich Euch große Erfolge."

Und so gab es auch keinen unter den Zwanzig, der eine Stunde in der Nähe des „Ural" in Ballenstedt bereut hätte. Diese Experten auf dem H3A/S 4000, die schon vorher die Prüfung als Ausbilder für die Laufbahnausbildung Militärkraftfahrer der NVA bestanden, stiegen auf den „Ural", weil die Anforderungen an die zukünftigen Militärkraftfahrer wachsen. Sie lernten für jene jungen Genossen, die durch ihre Einsatzbereitschaft und mit ihrer erfolgreichen Teilnahme an der vormilitärischen Ausbildung in der GST beweisen, daß sie als Militärkraftfahrer auf dem „Ural" bestehen können.

Die künftigen Soldaten werden in relativ kurzer Zeit in der NVA voll einsatzfähig sein, ihnen wird nach der Ausbildung auf dem „Ural" auch der Sprung auf andere schwere Lkw-Typen, auf den SPW oder auf den Panzer nicht schwerfallen.

**Fred Richter**




## Erwachsenenbildung

Mehr als 25 Prozent aller Werktätigen befinden sich zur Zeit in einer planmäßigen und zielgerichteten Qualifizierung, und in der Bewegung „sozialistisch arbeiten, lernen und leben" streben über zwei Millionen Werktätige nach höherem Wissen und Können.

Die demokratische Form, in der die von der Volkskammer 1970 beschlossenen „Grundsätze für die Aus- und Weiterbildung der Werktätigen" in den Betrieben und Kombinaten diskutiert wurden, hat die Lernbereitschaft vieler Berufstätigen gefördert.

Wann, wo und wie ist eine effektive Aus- oder Weiterbildung erforderlich und möglich?

Diese oft gestellte Frage ist nur im Zusammenhang mit der Aufgabenstellung zu beantworten, die im konkreten Fall vor dem Werktätigen und der Entwicklung in seinem Betrieb steht. Es geht auch in der Aus- und Weiterbildung der Werktätigen darum, rationell anwendungsbereites gesellschaftspolitisches und fachliches Wissen zu vermitteln. Deshalb kann nicht die Wunschqualifikation, sondern die gemeinsam beratene aufgaben- oder objektbezogene Qualifizierung die Hauptform der im Prozeß der Arbeit stattfindenden Weiterbildung sein.

Werktätige, die am Rationalisierungs- bzw. Automatisierungsvorhaben arbeiten, spüren am schnellsten die Wissenslücken. Sie haben meistens die Möglichkeit, in den Bildungsstätten – Betriebsschule, Betriebsakademie oder Betriebsberufsschule – des eigenen Betriebes die erforderlichen Kenntnisse zu erwerben. Vielfach ist es aber erforderlich, daß erfahrene Facharbeiter, die vor 10 oder 20 Jahren den Beruf erlernten, ihre naturwissenschaftlichen Kenntnisse erweitern, um zum Beispiel an und mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen oder Anlagen beste Leistungen zu erreichen. Für sie gibt es besonders an den Volkshochschulen entsprechende Lehrgänge. Eine Delegierung zu den Lehrgängen sollte durch den Betrieb erfolgen.

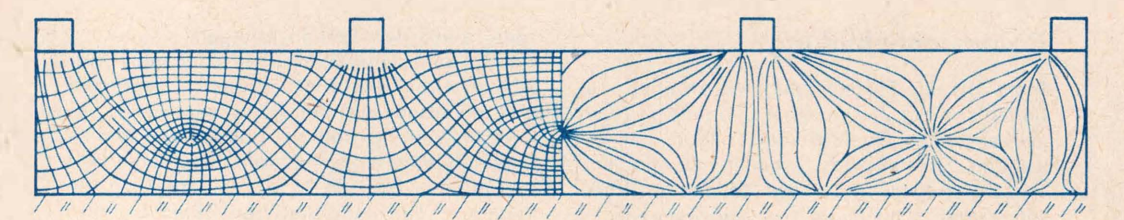
Da Rationalisierungsvorhaben oder neue Maschinen nicht kurzfristig und planlos begonnen bzw. eingesetzt werden, ist es notwendig, bereits im Anfangsstadium auch die erforderlichen Bildungskonsequenzen herauszuarbeiten. In jeder Brigade, in jedem Bereich ist die Kenntnis der erforderlichen Berufs- und Qualifikationsstruktur die Voraussetzung für eine planmäßige Aus- und Weiterbildung. Deshalb müssen auch, angefangen in der kleinsten betrieblichen Einheit, die persönlichen Bildungswünsche mit den betrieblichen Erfordernissen im Kader- und Bildungsplan übereinstimmen. Hier kann am sachkundigsten entschieden werden, wer wann welche Kenntnisse besitzen muß, um in seinem Bereich Spitzenleistungen zu erreichen.

Die Erwachsenenbildung ist ein vielschichtiger und komplizierter Prozeß, der eine sinnvolle Planung und Koordinierung verlangt. Außer den betriebstechnischen sind unter anderem die verkehrstechnischen und persönlichen Probleme des Lernenden zu berücksichtigen. Es ist ratsam zu prüfen, welche Bildungsform – Lehrgang an der betrieblichen Bildungsstätte (eventuell Kooperation mit Bildungsstätten im Territorium), Vorträge der Kammer der Technik oder Urania, Fernsehkurse usw. – am effektivsten sind.

In den letzten fünf Jahren haben über 410 000 Werktätige einen Facharbeiterabschluß erworben. Allein 1970 waren es über 101 000 – davon waren mehr als 53 000 Frauen! Durch den Fernsehkurs „Elektronische Datenverarbeitung" erwarben etwa 250 000 Teilnehmer in den vergangenen zwei Jahren Grundkenntnisse der modernen Rechentechnik. Und in der „Kooperationsakademie", dem Bildungsprogramm für Werktätige in der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, nehmen zur Zeit etwa 800 000 Werktätige an den Sendungen, Seminaren und Konsultationen über sozialistische Betriebswirtschaft teil.

**H. Barabas**

# SPANNUNGEN



## Die physikalischen Grundlagen der Spannungsoptik

**In unserem Heft 12/1970 wurden im Text zur 4. Umschlagseite (Textseite 1079) die Bedeutung und die Einsatzgebiete der Spannungsoptik beschrieben. Der Autor, Dr. J. Träger, Abteilung Spannungsoptik im Institutskomplex Mathematik der DAW, behandelt in diesem Heft die Grundlagen dieses Untersuchungsverfahrens.**

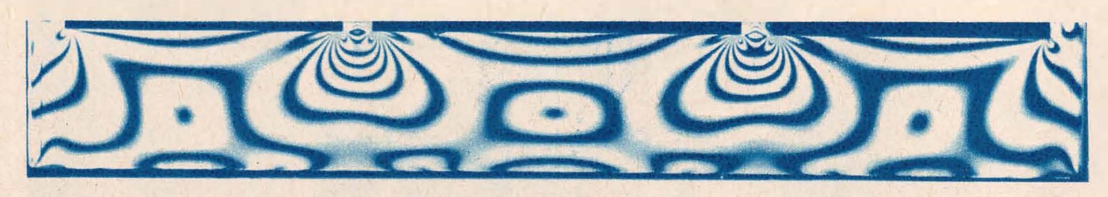
Die Spannungsoptik ist als interdisziplinäres Teilgebiet der angewandten Mechanik ein Untersuchungsverfahren, das sich mit der experimentellen Ermittlung des mechanischen Beanspruchungszustands komplizierter Bauteile (vorwiegend an Hand von Modellen) beschäftigt. Sie bedient sich dabei optischer Methoden, insbesondere polarisationsoptischer, da viele durchsichtige Kunststoffe (Polyester- und Epoxidharze, Piacryl usw., auch Glas) die Eigenschaft haben, bei äußerer Belastung doppelbrechend zu werden. Modelle aus diesen Materialien zeigen unter Belastung und bei Betrachtung im Strahlengang eines Polariskops (Abb. 1) optische Effekte (Helligkeits- und, je nach Empfindlichkeit des Materials, Farbeffekte), die im direkten Zusammenhang mit der Beanspruchung stehen.

Es sind das ähnliche Erscheinungen, wie sie bei durchsichtigen Kristallen von Natur aus zu beobachten sind. Hier haben sie ihre Ursache in der Anisotropie des Kristalls, d. h. in der Abhängigkeit der Lichtgeschwindigkeit (und anderer stoffspezifischer Konstanten) von der jeweiligen Richtung. In bezug auf das Licht bezeichnet man das als Doppelbrechung, da ein in den Kristall eintretender Lichtstrahl im allgemeinen in zwei Teilstrahlen gebrochen wird. Diese Teilstrahlen sind außerdem senkrecht zueinander polarisiert, d. h. die Schwingungen des Lichts vollziehen sich in senkrecht zueinander liegenden Ebenen. Auf Grund ihrer unterschiedlichen Geschwindigkeit verlassen sie den Kristall mit einem Gangunterschied bzw. Phasenunterschied. Ihre Überlagerung führt zu Interferenzerscheinungen.

Die erwähnten Modellwerkstoffe dagegen besitzen im allgemeinen von Natur aus keine Doppelbrechung. Sie werden erst bei Beanspruchung durch äußere Kräfte doppelbrechend. Man spricht in diesem Fall von Spannungsdoppelbrechung bzw. spannungsoptischem Effekt: Der durch die Belastung im Modell erzeugte Spannungs- und Verformungszustand ruft die Doppelbrechung hervor.

Im Gegensatz zu den bekannten Interferenzen (z. B. Farben dünner Ölschichten auf Wasser, Newtonsche Ringe usw.) lassen sich die bei der Doppelbrechung entstandenen Interferenzen nur mittels eines Polariskops sichtbar machen. Das Polariskop dient gewissermaßen als Wandler, das die unsichtbaren Phasenunterschiede in Intensitätsunterschiede umsetzt. Farbeffekte treten dann auf, wenn die Gangunterschiede gerade eine Wellenlänge des Lichts bzw. ein Vielfaches davon betragen. Dadurch werden die jeweiligen Spektralfarben des weißen Lichts ausgelöscht; die übrigen ergeben die Komplementärfarbe.

Ein Polariskop besteht im einfachsten Fall aus zwei Polarisatoren (Abb. 1). Dazu gehört eine Lichtquelle, deren Licht durch den ersten Polari-



# bei Licht besehen

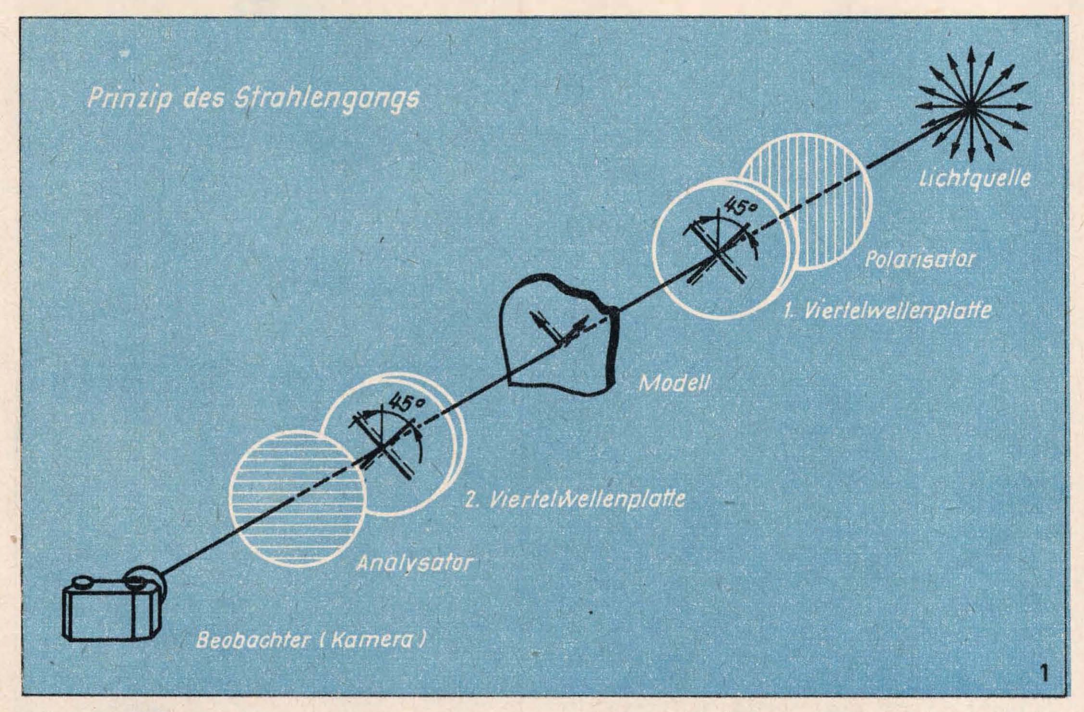



Abb. links oben Isoklinen- (rechts) und Hauptspannungsverlauf (links) in einem durch Einzelkräfte belasteten Fundamentbalken eines Hochhauses

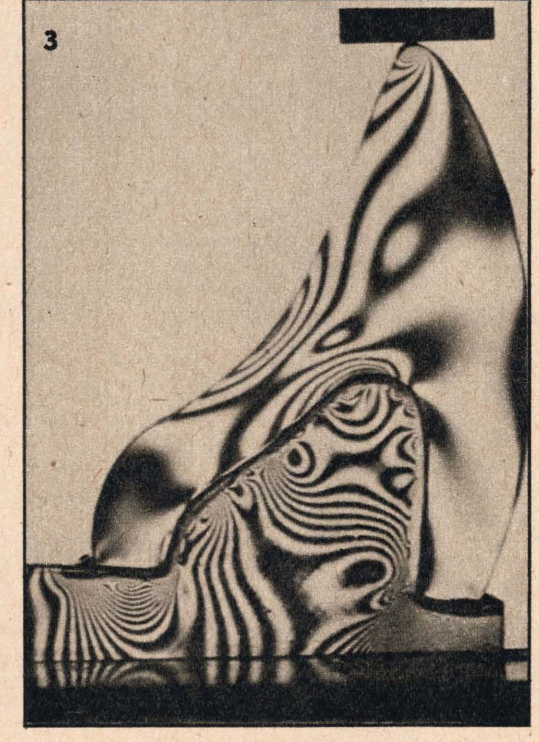
Abb. oben Isochromatenaufnahme des gleichen Fundamentbalkens

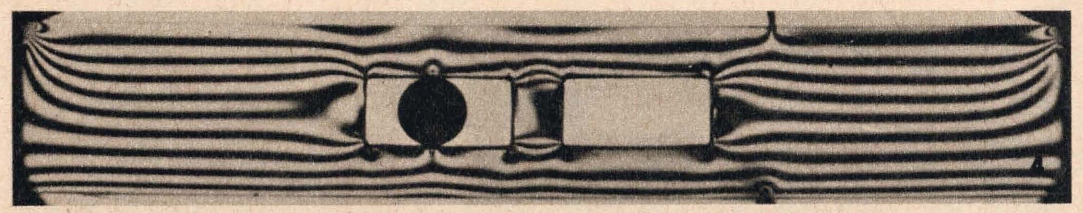
1 Schematische Darstellung des Strahlengangs in einem spannungsoptischen Polariskop.
Stehen die Viertelwellenplatten unter 45° zur Schwingungsrichtung der Polarisatoren, so sind die Isoklinen ausgeschaltet (Zirkularpolariskop); unter 0° sind sie wirkungslos (linear polarisiertes Licht).

sator linear polarisiert wird. Das Licht schwingt dann nicht mehr in allen möglichen Ebenen, sondern nur noch in der Vorzugsrichtung des Polarisators. Der zweite Polarisator dient zur Analyse des polarisierten Lichts, daher auch Analysator genannt. Verläuft seine Vorzugsrichtung parallel zu der des Polarisators, so kann das Licht unbeeinflußt hindurchtreten. Sind sie andererseits senkrecht zueinander orientiert (gekreuzte Stellung), so ist der Durchtritt verwehrt; das Gesichtsfeld erscheint dunkel. Man kann daher, je nach Orientierung der Polarisationsfilter zueinander, Dunkel- oder Hellfeld-Untersuchungen vornehmen.

Bringt man nun ein ebenes belastetes Modell in das Arbeitsfeld des Polariskops (d. h. zwischen Polarisator und Analysator), so erkennt man im Modell im allgemeinen zwei verschiedene Linienscharen: Die eine Schar ist bei weißem Pirmärlicht farbig und ändert ihre Lage bei Belastungsänderung; die anderen Linien sind ständig schwarz und verschieben sich nur bei synchroner Drehung der Polarisationsfilter. Man nennt letztere Linien „Isoklinen" (Linien gleicher Neigung oder Richtung, Abb. links oben), da sie mit der Vorzugsrichtung der Polarisationsfilter verkoppelt sind. Sie entstehen dort, wo gewisse Vorzugsrichtungen des Modells zu denen der Filter parallel verlaufen.

Die farbigen Linien heißen „Isochromaten" (Linien gleicher Farbe, Abb. oben). Sie sind Interferenzlinien und kennzeichnen die Orte gleichen Gangunterschieds. Da sie gewöhnlich wiederholt auftreten, belegt man sie mit Ordnungszahlen (Isochromate 0., 1., 2. Ordnung usw.), wobei die Zahl den Gangunterschied in Einheiten der betreffenden Lichtwellenlänge angibt. Die Isochromate 0. Ordnung ist auch schwarz, da kein Gangunterschied keine Farbe auszeichnen kann. Die Farben höherer Isochromatenordnungen werden infolge zunehmender Überdeckung flauer, so daß eine Unterscheidung immer schwieriger wird. Man benutzt daher zur quantitativen Unter-


3



2 Große spannungsoptische Apparatur (Grundgerät). Im Arbeitsfeld steht ein variierbarer Belastungsrahmen. Das Modell kann direkt beobachtet werden; dazu wird der rechts befindliche Lichtkasten (flächenhafte Lichtquelle) vor den Polarisator geschoben. Andererseits ist auch eine vergrößerte Abbildung des Modells auf einen Schirm möglich (auf der Abb. nicht sichtbar).

3 Auch in der Medizin wird die Spannungsoptik eingesetzt. Isochromatenbild des ebenen Modells einer Jacketkrone (Zahnkrone). Daraus lassen sich Schlüsse für die Präparation des Zahnstumpfs und die Formgebung der Krone ableiten.

4 Ein auf Biegung beanspruchter Balken mit Öffnungen. Die Isochromatenordnung wächst symmetrisch von innen nach außen. Die Nagelprobe verrät, daß oben am Innenrand der Öffnung wie an der Außenseite Druckspannungen vorhanden sind, im unteren Bereich dagegen Zugspannungen.

suchung Licht nur einer Wellenlänge (monochromatisches Licht), z. B. das Licht einer Natrium- oder Quecksilberdampflampe in Verbindung mit Farbfiltern. Die Isochromaten erscheinen dann bis zur höchsten Ordnung als scharfe schwarze Linien.

Meistens ist auch das gleichzeitige Auftreten von Isoklinen und Isochromaten störend. Die Isoklinen lassen sich ausschalten, wenn man sogenannte Viertelwellenplatten einfügt (das sind doppelbrechende Platten, die einen konstanten Gangunterschied von $^1/_4$ einer Wellenlänge erzeugen, Abb. 1). Diese werden mit ihren Vorzugsrichtungen unter 45 Grad zu denen der Polarisatoren orientiert. Das Licht nach der 1. Viertelwellenplatte ist dann zirkular polarisiert; es besitzt keine Vorzugsrichtung mehr.

Isochromaten und Isoklinen sind also die Grundmeßgrößen der Spannungsoptik. Ihr Zusammenhang mit dem Beanspruchungszustand des Modells läßt sich an einfachen Modellen (z. B. gezogener Stab, auf Biegung beanspruchter Balken) leicht ergründen. Man findet dabei, daß die optischen Vorzugsrichtungen in den jeweiligen Modellpunkten identisch sind mit den Vorzugsrichtungen des mechanischen Spannungszustands. Dieser ist in jedem Punkt eines ebenen Modells (nur in seiner Ebene beansprucht) durch die beiden senkrecht zueinander wirkenden Hauptspannungen sowie ihrer Richtung charakterisiert. Die Isoklinen kennzeichnen also die Richtungen der Hauptspannungen. Ihre grafische Auswertung liefert das Netz der Hauptspannungen, das anschaulich den Kraftfluß im Modell widerspiegelt (Abb. S. 634 links oben).

Die Isochromaten andererseits sind Linien konstanter maximaler Schubspannung.

Dem spannungsoptischen Modellversuch sind die Größen der einzelnen Hauptspannungen im allgemeinen nicht unmittelbar zu entnehmen. Eine Ausnahme machen die lastfreien Ränder. Dort muß die immer senkrecht auf den freien Rand stoßende Hauptspannung aus Gleichgewichtsgründen verschwinden (es existiert ja keine Gegenkraft!). Die Randspannung ist daher direkt aus dem Isochromatenwert gewinnbar. Mittels eines kleinen Tricks kann man hier auch leicht die Art der Randspannung ermitteln (Zug- oder Druckspannung, d. h. ihr Vorzeichen). Trägt man an den betreffenden Randpartien eine kleine Druckspannung ein (mittels eines Schraubenziehers oder Nagels –. Nagelprobe, Abb. 4), so bemerkt man entweder eine Erhöhung oder Erniedrigung der Isochromatenordnung. Im ersteren Fall ist die Randspannung Zug (+), im letzteren Druck (–).

Für viele Probleme des Maschinen- und Anlagenbaus ist die Ermittlung der Randspannungen meistens ausreichend; die dort interessierenden Maximalspannungen treten gewöhnlich an den Rändern auf, und dabei besonders an sogenannten Kerbstellen, die sich durch eine starke Krümmung der Randkontur auszeichnen. Im spannungsoptischen Bild sind sie sofort an ihrer starken Isochromatenkonzentration erkennbar.

Zur Bestimmung der einzelnen Hauptspannungen im Innern des Modells, was häufig für die Probleme des Bauwesens von Wichtigkeit ist (hier interessieren in erster Linie Verlauf und Größe der Zugspannungen, weil diese zumeist durch die Eisenarmierung abgefangen werden müssen), sind besondere Auswerteverfahren anzuwenden oder zusätzliche kompliziertere Messungen vorzunehmen.

Ist es notwendig, neben den Spannungen auch die Verformungen quantitativ zu ermitteln, so muß man die Materialkonstanten von Originalbaustoff und Modell kennen. Hinzu kommen Überlegungen, ob es genügt, das Problem durch eine ebene Nachbildung hinreichend genau zu erfassen oder ob eine räumliche Modellierung (unter Umständen in Verbindung mit zusätzlichen Messungen am Original) unumgänglich ist. Denn die Spannungsoptik bezieht sich in der in diesem Beitrag geschilderten Form nur auf ebene (zweidimensionale) Probleme. Grundsätzlich lassen sich jedoch auch räumliche Probleme spannungsoptisch untersuchen. Darüber mehr in einem der nächsten Hefte.

# zur 3. Umschlagseite

Das Kombinat LEW ist in der DDR Alleinhersteller von kupferkaschiertem Basismaterial, dem Ausgangswerkstoff zur Herstellung gedruckter Schaltungen nach der substraktiven Technik, der Folienätzmethode. Vor reichlich 10 Jahren begann die Serienfabrikation des ersten kupferkaschierten Basismaterials (kupferkaschiertes Hartpapier Phenozell Cu).

Die allgemein bekannten Vorteile der gedruckten Schaltung erweitern rasch ihr Einsatzgebiet, auch dort, wo die massenartige Verwendung (wie in der Unterhaltungselektronik) nicht im Vordergrund steht. Daraus ergeben sich höhere Anforderungen an das kupferkaschierte Basismaterial, wie:

- Senkung der dielektrischen Verluste,
- Erhöhung der mechanischen Festigkeit,
- Vergrößerung der Lötbeständigkeit,
- Minderung der Klimaabhängigkeit der elektrischen Eigenschaften,
- Beständigkeit gegenüber galvanischen Bädern,
- Verringerung des Klimaeinflusses auf die Tafelkrümmung,
- Nichtbrennbarkeit,
- Kriechstromfestigkeit,
- Einprägbarkeit der Leiterzüge,
- Angebot flexibler Qualitäten.

Die Forderungen beziehen sich hauptsächlich auf die Eigenschaften des Basismaterials, die beim Schichtpreßstoff durch Harzträger und Bindemittel bestimmt werden. Sie sind durch technologische Maßnahmen bei der Herstellung nur geringfügig beeinflußbar. Die Bereitstellung neuer thermohärtender Kunstharze und Trägerwerkstoffe gestattet neue Stoffkombinationen mit anderen Gebrauchseigenschaften. Lediglich die Lötbeständigkeit und Badbeständigkeit betrifft den Verbund Kupferfolie – Basismaterial. Mit einem einzigen Werkstoff sind diese Forderungen nicht mehr erfüllbar, deshalb fertigt das Kombinat LEW verschiedene Sorten kupferkaschierten Basismaterials und entwickelt weitere.

## Herstellung

Manche Fragen nach spezieller Verwendung oder Verarbeitung eines Werkstoffes kann man sich oft selbst beantworten, wenn die Herstellungsmethode beachtet wird, wie sie hier für kupferkaschierte Schichtpreßstoffe kurz dargestellt und beschrieben wird.

Der Herstellung liegt das bei der Fertigung von Schichtpreßstoffen übliche Prinzip zugrunde. Das Trägermaterial wird in einer Lackiermaschine durch Tauchen mit dem als Lösung vorliegenden Kunstharz beschichtet, in einem Trockenkanal lösungsmittelfrei getrocknet und auf Format geschnitten. Entsprechend der Tafeldicke werden die Bogen gestapelt und mit entsprechend vorbereiteter Kupferfolie ein- oder beidseitig abgedeckt. Verpreßt wird in heiz- und kühlbaren Etagenpressen. Unter Einwirkung von Wärme erweicht, geliert und härtet das Harz. Durch den gleichzeitig aufgebrachten Druck verbinden sich die einzelnen Bogen untereinander und mit der Kupferfolie. Nach dem Abkühlen und Entleeren der Presse werden die Tafeln besäumt.

Die Kupferfolie wird ebenfalls im Kombinat auf elektrolytische Art erzeugt. Dazu werden Automaten eingesetzt, die im Betrieb Galvanotechnik Leipzig des Kombinats LEW entwickelt und gefertigt werden. Alle Kupferfolien erhalten bereits bei der Herstellung eine Schutzschicht, um die Kupferoberfläche bis zum Löten der Leiterplatte vor Oxydation zu schützen.

Kupferkaschierte Plastfolien entstehen durch Kaschieren von Plastfolie und Kupferfolie mittels Kleber in einer Kaschiereinrichtung.

**Zeichnung und Text (Auszug) aus:**
**LEW-Nachrichten Nr. 5, herausgegeben vom Kombinat VEB Lokomotivbau-Elektrotechnische Werke „Hans Beimler", Hennigsdorf**

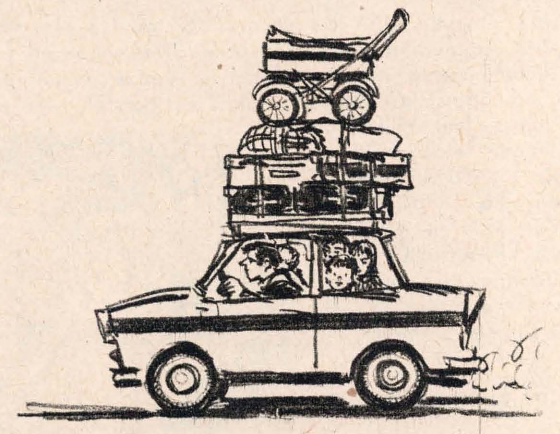
**Zur Erläuterung der Ziffern auf dem Fließbild**

1 Harz
2 Harzträger
3 Imprägnieren
4 Trocknen
5 Schneiden
6 Dosieren
7 Kleber
8 Folienabscheiden
9 Kleberbeschichtung
10 Pressen
11 Besäumen




**12. Folge:**

## Reisen

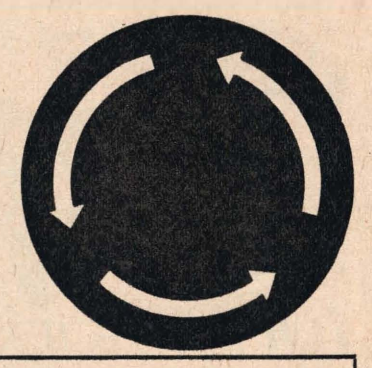


Erstaunlich, wie sehr wir Kraftfahrer schon zum Sklaven unseres Fahrzeugs geworden sind. Oder haben Sie schon einmal mit dem Gedanken gespielt, die Urlaubsreise ohne Ihr Fahrzeug anzutreten?
Dabei kann unter den heute herrschenden Verkehrsbedingungen eine weite Fahrt mit dem Kraftfahrzeug zu einer Strapaze werden, zu deren Erholung man den halben Urlaub braucht.
Trotzdem werden wohl die wenigsten auf die Bequemlichkeiten eines Fahrzeugs im Urlaub verzichten wollen, auch wenn ich diese Strapazen in den dunkelsten Farben schildern würde. Also werden wir uns alle in den Urlaubsmonaten auf den überfüllten Straßen wieder begegnen.
So einiges könnte man natürlich tun, um sich die Urlaubsfahrt zu erleichtern. Von der guten Vorbereitung des Fahrzeugs will ich hier gar nicht sprechen, es ist doch heute selbstverständlich, daß keiner mit abgefahrenen Reifen oder einem angeschlagenen Getriebe die Urlaubsfahrt antritt.
Nicht selbstverständlich ist es jedoch (vor allem für Ihre Frau oder Freundin), daß man nicht alles mitnehmen kann, was man vielleicht gebrauchen könnte. Kann man doch mit Koffern und Kisten, Taschen und Paketen das Fahrzeug sehr schnell weit über die Grenze des Erträglichen überladen, und das Fahren wird dann zu einer einzigen Quälerei: Auch Ihr Auto freut sich nicht, wenn Sie das Gepäck zentnerschwer auf dem Dach des Fahrzeugs stapeln. Es quittiert Ihnen diese Stapelei zumindest mit fehlender Beschleunigung, schlechter Spitzengeschwindigkeit und gefährlicher Kurvenneigung. Der Benzinverbrauch ist entsetzlich. Motorradfahrer müssen bei Nässe vorsichtig sein, denn ein überladener Gepäckträger erleichtert das Vorderrad gefährlich.
Also wohl überlegt verladen und nicht auf das Werkzeug und den Reserveschlauch zugunsten von Kleidern bzw. Anzügen verzichten.
Mit Überlegung kann man sich auch die Fahrzeit aussuchen. In der Zeit starken Berufsverkehrs mit dem vollbesetzten Urlaubsauto durch eine fremde Stadt zu fahren ist heute kein Vergnügen. Dafür kann die Fahrt während der kühlen Nachtstunden durchaus seine Reize haben. Natürlich darf man sie nicht schon von vornherein todmüde antreten.
Sie sehen, einige Erfahrungen sind schon ganz gut, und eine weite Auslandsreise mit all den zusätzlichen Problemen wie Grenzpapieren, Tankstellen, anderen Verkehrsvorschriften und so manchem mehr sollte man doch erst ins Auge fassen, wenn man sich mit der Kraftfahrzeug-Touristik im Inland vertraut gemacht hat. Können einem doch schon geringe Unkenntnisse über Zollgesetze ziemlichen Ärger an irgendeiner Grenze einbringen.

### Mein Tip:

**Prüfen Sie sich und Ihr Fahrzeug! Ihre Gesundheit muß den Reisestrapazen genauso gewachsen sein wie der Zustand Ihres Fahrzeugs. Denken Sie daran, daß nicht alle Leute auf der Straße Urlaub und Zeit haben. Die Ferne lockt, ich wünsche Ihnen gute Fahrt!**

*Heinz Mellat*



## Verjüngungskur

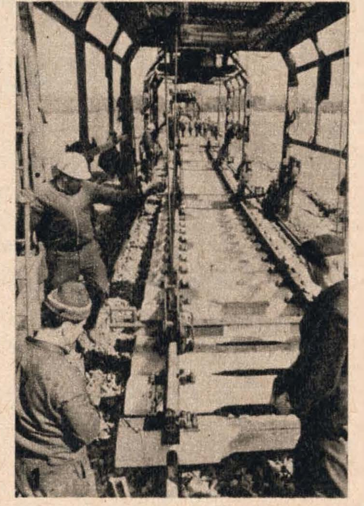
Gegenwärtig erneuert wird die 83 Jahre alte und mehr als 72 km lange Eisenbahnstrecke zwischen Rostock und Stralsund. Dabei werden täglich mit Hilfe von 950 m langen Maschinenkomplexen bis zu 700 m vorgefertigte Gleisjoche (Abb. 1) eingesetzt. Die Fahrzeit der Züge wird nach Fertigstellung der Strecke Anfang des nächsten Jahres statt wie bisher 130 min nur noch 70 min betragen.

## TU-154 im Liniendienst

In der Sowjetunion hat die TU-154 (Abb. 2) den regulären Linienflugdienst aufgenommen. Sie soll die bewährten Typen TU-104, AN-10 und die IL-18 ablösen. Die TU-154 kann 164 Passagiere befördern, ihre Fluggeschwindigkeit beträgt 900 km/h.

## Superschneller Zug

In den USA werden gegenwärtig Versuche mit einem neuen, superschnellen Verkehrsmittel durchgeführt. Es handelt sich dabei



um einen Zug, der sich mit über 1000 km/h in einem Tunnel fortbewegen soll. In dem Tunnel wird ein Magnetfeld zum Antrieb des Zuges erzeugt, das durch eine Kälte von –265 °C noch verstärkt wird. Der Zug soll nach dem Anfahren bis zu 80 km/h auf Rädern rollen. Dann wird er durch die Magnetkraft, die ihn auch antreibt, um etwa 30 cm über den Boden gehoben und „fliegt" mit hoher Geschwindigkeit im Tunnel seinem Ziel entgegen.

## Mit 13,5 PS im Gelände

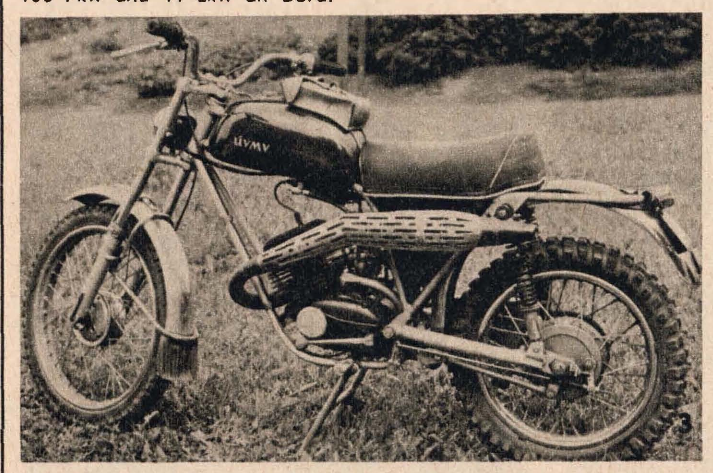
Ein 100-cm³-Motorrad für das Gelände (Abb. 3) wurde in Prag entwickelt. Die Maschine ist mit einem Motor ausgerüstet, der 13,5 PS leistet und eine Geschwindigkeit von 110 km/h ermöglicht. Die Masse beträgt 80 kg.



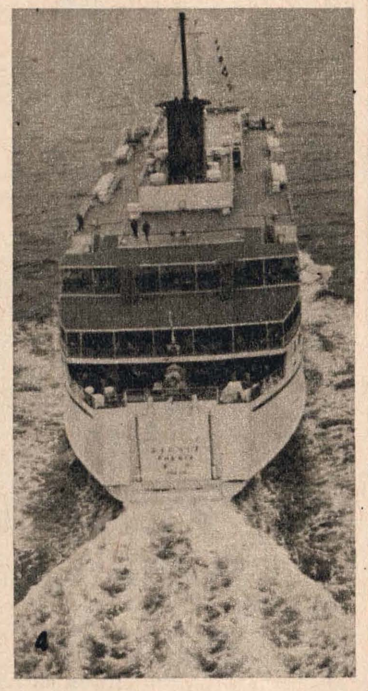
# Verkehrs-kaleidoskop

## 887 km mit der Fähre

In Japan wurde eine neue 887 km lange Fährlinie zwischen Kawasaki und Hyuga eingeweiht. Das 6000-t-Fährschiff „Phönix" (Abb. 4), das den Liniendienst eröffnete, hatte 700 Fahrgäste, 100 Pkw und 11 Lkw an Bord.



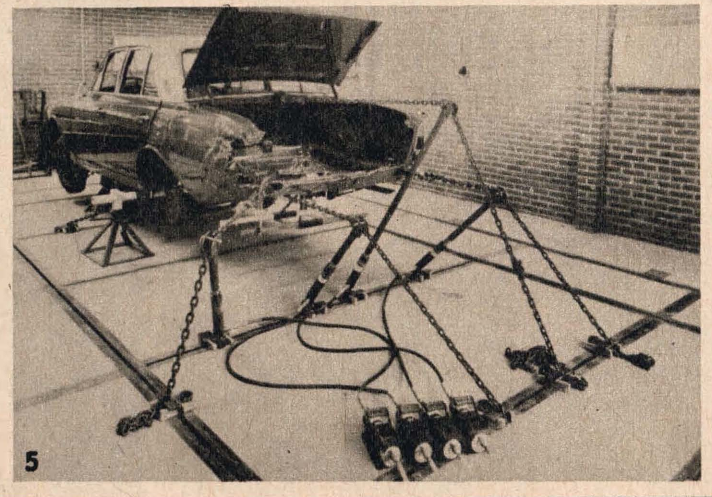

3



4

## Hydraulische Reparaturen

Täglich passieren im Straßenverkehr Unfälle. Dabei treten sehr häufig auch Karosserie- und Rahmenschäden an Kraftfahrzeugen auf. Mit Hilfe eines hydraulischen Karosserie-Richtsystems (Abb. 5) lassen sich derartige Unfallfolgen leichter als bisher beheben. Es bestehen universelle Zug- und Druckmöglichkeiten bei der Reparatur. Insgesamt stehen vier Zugsysteme zur Verfügung. Das System, es kommt aus der BRD und war zur Leipziger Frühjahrsmesse 1971 ausgestellt, kann für Pkw und leichte Lkw verwendet werden.



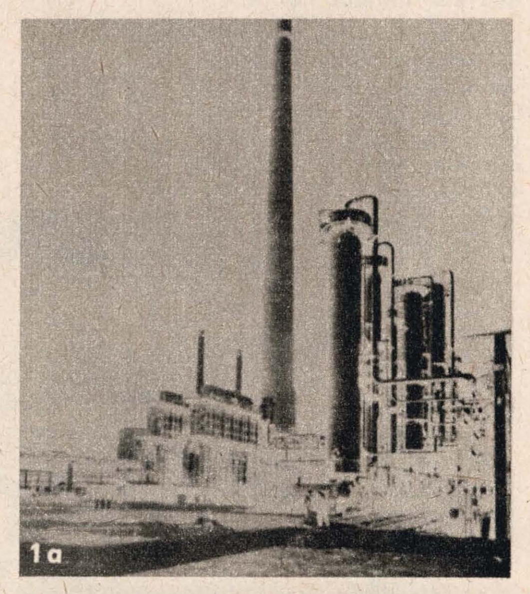
5

Zur 4. Umschlagseite

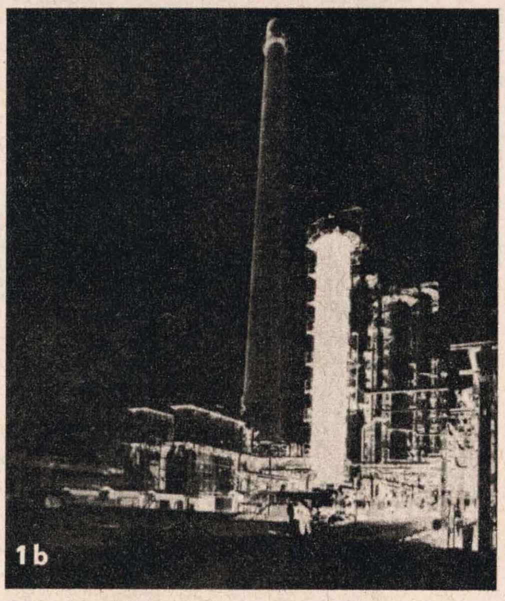
# Abstraktion in FARBE

**In unserem Jahrgang 1969 haben wir auf jeder 2. Umschlagseite die Farbumsetzung eines Schwarzweißfotos veröffentlicht. Noch heute erreichen uns Briefe mit der Bitte, Einzelheiten über diese Technik mitzuteilen. Weil es kaum mehr möglich ist, diese Briefe einzeln zu beantworten, haben wir einen der beiden Autoren dieser Arbeiten, Fotografiker Klaus Boerger (der andere war der Berliner Theaterfotograf Harry Hirschfeld) gebeten, allen Interessierten in einem größeren Beitrag Einblick in die Arbeitsweise zu geben.**

**Die Red.**



1a



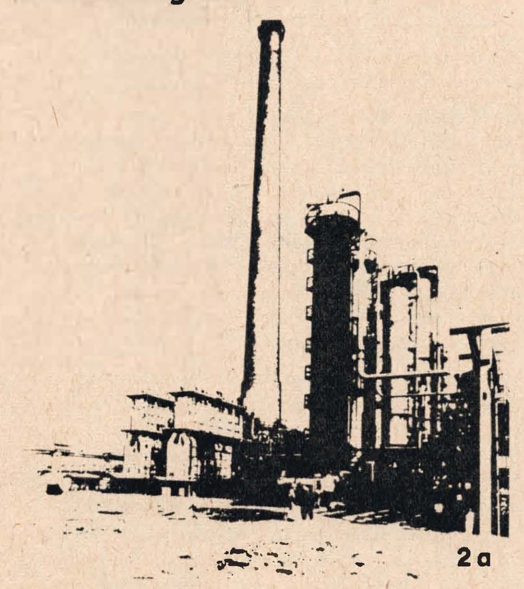
1b

Nicht umsonst geistert in Kreisen vom Amateuren, die ihr Fotofachgeschäft nur einmal im Jahr, kurz vor dem Urlaub, aufsuchen, noch immer der Begriff „Buntfilm" herum, der vielfach das ausdrückt, was man vom farbigen Bild erwartet. Farbfilm ist der bessere Ausdruck dafür, denn er hat auch gleich die Forderung nach farbästhetischer Gestaltung zum Inhalt. Aber was ist das für ein neuer Begriff: Farbfotografik? Gut, was mit Farbe, aber ... Grafik?

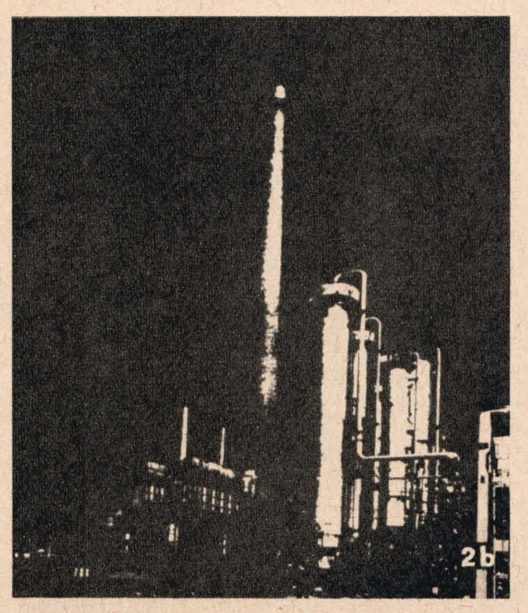
Zugegeben, selbst in Fachkreisen ist diese Begriffsbestimmung umstritten. Meiner Ansicht nach ist die Fotografik eine Abstraktion der fotografisch hergestellten Bildinformation auf das Wesentlichste ihrer Aussage. Formelhaft? Nein, formuliert. Aber wie gesagt, man kann sich über die Begriffsbestimmung streiten. Die Palette der anwendbaren Ausdrucksmittel ist vielfältig und gestattet jede Art von Mischtechniken,. wie die Reduzierung von Grautönen auf ganz wenige, auf reines Schwarzweiß, ja sogar auf Konturen. Wer sich gelegentlich in Foto-Fachliteratur vertiefte, kennt Begriffe wie Umsetzung, Isohelie, Relieftechniken, Solarisation.

Wichtig und primär scheint mir bei dem Einsatz dieser Mittel zu sein, daß die Bild-

## Die Technik der Farbfotografik



2a



2b

aussage durch Mittel der Fotografik in jedem Falle vertieft werden muß. Falsch wäre es, ein schlechtes Foto durch Umsetzung in einer der genannten Techniken interessant machen zu wollen; was bliebe, wäre schnöder Formalismus.

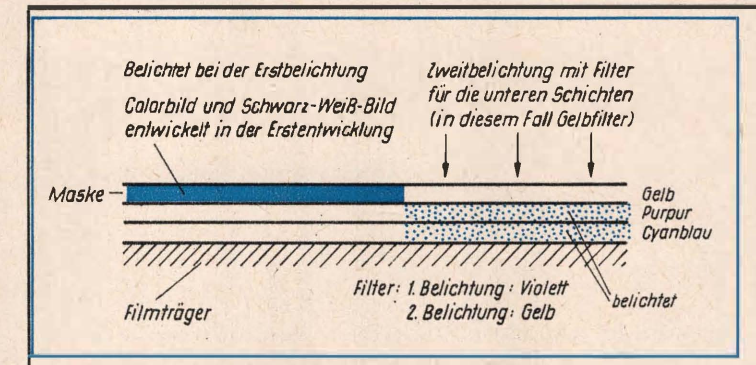
Alle die eben genannten Mittel sind auf die Farbfototechnik übertragbar. Während man immer häufiger Farbfotografiken auf Fotoausstellungen sieht, sind doch mehr Werbung und Publikation die wichtigsten Anwendungsgebiete dieser fotografischen Techniken. Ihre plakative Wirkung verhilft zu dem großen Interesse, das man der Fotografik gegenwärtig entgegenbringt. Wie entstehen Bilder in dieser eigenwilligen Formensprache nun?

Viele Möglichkeiten führen zu vielen Zielen. Überraschungen in der Dunkelkammer machen das Abenteuer Farbfotografik spannend, Experimente dieser Art entbehren auch für „Profis" keineswegs eines Hauchs von Abenteuerlichkeit. Nach ersten Ergebnissen, die man sich analog zu ihrem Fertigungsprozeß stets peinlich genau und detailliert notieren sollte, erkennt man Gesetzmäßigkeiten, die sowohl für das Ausgangs- wie für das Endprodukt von entscheidender Bedeutung sind.

Eine dieser Gesetzmäßigkeiten ist das Prinzip der „Wasserscheide" bei der Arbeit mit hart arbeitenden Filmen, die in der Fotografik allgemein eine große Bedeutung besitzen (z. B. die Reprofilme ORWO FU 5, FO 5, FO 6, die es ab Format 9 cm × 12 cm gibt). Beim Kopieren eines Halbtonbildes reduziert sich die umfangreiche Grauskala des Originals auf wenige Töne, beim mehrfachen Um-

1a u. b Die wichtigsten Zwischennegative: Bildung zweier „Wasserscheiden" von einem normalen, bei Tageslicht aufgenommenen Motiv durch größere Unterschiede der Belichtungszeiten (Über- und Unterbelichtung)

2a u. b Schwarzweiß-Kontakte der Endnegative für das paßgerechte Zusammenkopieren auf Colorpapier in zwei verschiedenen Farben (Braun und Blau)




3 Schema des Solarisationsprinzips in der Farbfotografik

**Die Farbfotografik auf der 4. Umschlagseite (Rücktitel) zeigt eine Armbanduhr im Magnetfeld eines Ringmagneten, unmittelbar darüber, auf einer Glasscheibe, Stahlpläne, die sich nach dem Magnetfeld ausrichten. Wäre die Uhr magnetisch (was sie ja nicht sein soll), würde das die Anordnung der Späne beeinflussen. Die Erkennbarkeit des prüftechnischen Vorgangs wird hier durch die Umsetzung in eine Farbfotografik hervorragend unterstützt.**

kopieren auf diese Spezialfilme sogar weiter bis auf reines Schwarzweiß.

Was heißt nun Wasserscheide? Ähnlich einem Gebirgsrelief, an dem die Quellen, Bäche, Flüsse nach der einen oder anderen Seite abfließen, entscheiden sich die Grautöne, ob sie reines Schwarz oder Weiß werden wollen. Entscheidend ist die Länge der Belichtungszeit! Belichten Sie bei der ersten Stufe (vom Negativ zum Diapositiv) kurz, bildet sich die Wasserscheide in der Nähe der $^3/_4$-Töne, belichten Sie länger, wird sie in der Gegend der Lichter entstehen.
Und damit sind wir bereits mitten in der Farbfotografik. Sie können nämlich beides machen und erhalten im Endeffekt von einem Bild zwei Schwarzweiß-Negative (Abb. 1) mit gewissermaßen zwei Wasserscheiden, die, übereinanderkopiert (natürlich paßgerecht!), ein Bild mit drei Tönen ergeben: Weiß, Mittelton, Tiefe.

Ich sage bewußt nicht schwarz statt Tiefe, denn wir wollen die Töne ja farbig zueinander stellen. Um das zu tun, benötigen wir eine Mindestausstattung zur Herstellung farbiger Bilder: ein paar Schalen, die Bäder (leicht zu beschaffen und anzusetzen), FOMACOLOR-Farbpapier oder ORWO-Colordiapositivfilm PC 7. Die komplizierte Filtertechnik des Farbfotografen will ich hier nicht erwähnen. Sie können sich behelfen!
Machen Sie Farbversuche mit farbigen Aufnahmefiltern Ihrer Kamera oder färben Sie sich unbelichteten, ausfixierten Film mit Keilitz-Farben an – alles natürlich in der Komplementärfarbe des gewünschten Farbtons. So erreichen Sie z. B. mit dem Rotfilter am Vergrößerungsgerät einen wunderschönen reinen Blauton.

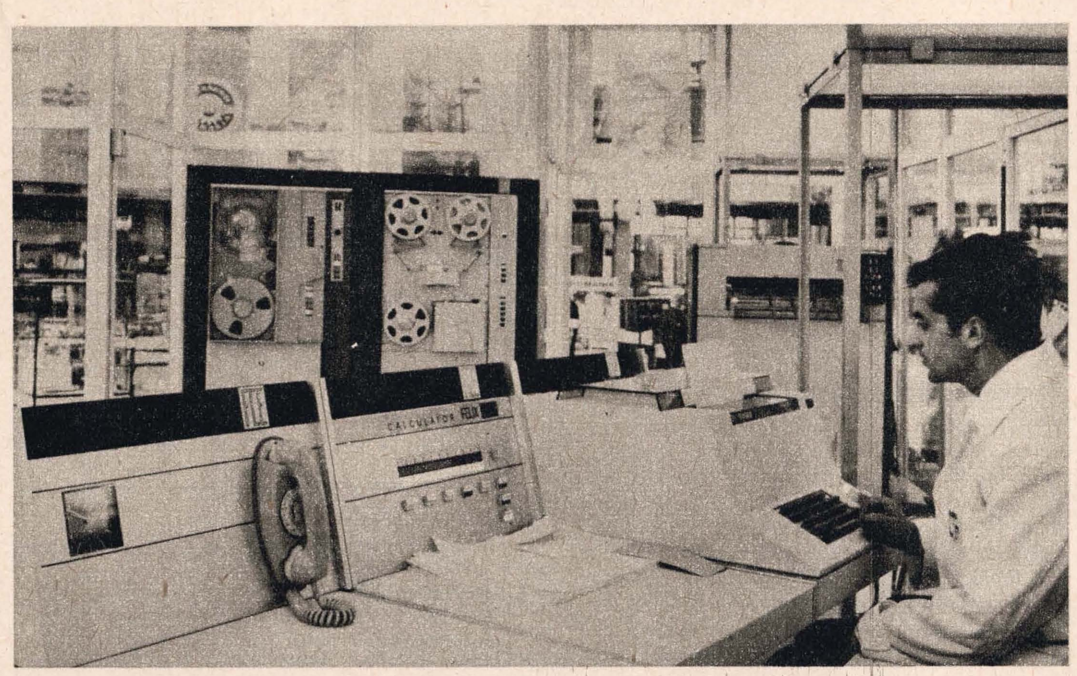
Bedenken Sie, daß Farbmaterial für alle Farben empfindlich ist, Sie können es also nicht bei normalem Dunkelkammerlicht verarbeiten! Es gibt Spezialfilter wie das ORWO-Schutzfilter 166 dafür – es wird also sehr dunkel in Ihrer Dunkelkammer! Bei Licht betrachtet, werden Sie aber um so mehr Freude an den Ergebnissen haben.

Eine zweite wichtige Technik der Farbfotografik möchte ich Ihnen noch vorstellen: die Farbsolarisation. Etwas für Fortgeschrittene, denn sie ist sehr viel komplizierter. Das Farbmaterial besitzt drei Schichten für die drei Grundfarben Gelb, Purpur, Cyanblau (Abb. 3). Bei den üblichen Materialien liegen sie auch in dieser Reihenfolge auf dem Schichtträger, oben mit der nach der Entwicklung gelben Schicht beginnend.

Verarbeiten Sie ein Schwarzweiß-Negativ zu einer Farbsolarisation, beginnen Sie mit der obersten Schicht oder den beiden oberen Schichten bei der Erstbelichtung. Dazu benötigen Sie Blau-, Violett- oder Cyanfilter. Nach der Entwicklung mit einem Teil der üblichen Entwicklungszeit wird das Material einer Zweitbelichtung mit den komplementärfarbigen Filtern für die unteren Schichten, z. B. die später blaue Schicht, belichtet und zweitentwickelt. Während der Erstentwicklung bildet sich im Farbmaterial neben dem Farbbild ein gewöhnliches Schwarzweiß-Silberbild, das in den folgenden Bädern gebleicht und herausfixiert wird. Für die Zweitbelichtung aber bildet es uns eine hervorragende Maske und verhindert so, daß die bereits erzeugten Farben durch die folgende Belichtung verschmutzt werden – wenn die Belichtungs- und Entwicklungszeiten aufeinander abgestimmt sind! Und das ist der „kritische Weg".

Man muß aber nicht von einem Schwarzweiß-Negativ ausgehen; besonders reizvolle Ergebnisse lassen sich beim Solarisieren eines Farbnegativs erreichen. Es entstehen zahlreiche interessante Mischtöne. Hier jedoch sind wir in der Welt der Fachleute, denn zur sinnvollen Gestaltung mit diesen Mitteln benötigt man ein gutes Farblabor und ein gerütteltes Maß an Erfahrung.

**Klaus Boerger**



# Datenverarbeitungs-system in Rumänien

**Der Tatsache des schneller zunehmenden Umfangs und der Komplexität von Leitungs- und Organisationsproblemen gegenüber den erreichten Fortschritten in der Rationalisierung, Mechanisierung und Automatisierung der Produktionsprozesse kann nur durch neue und höhere Anforderungen an die Leitung gesellschaftlicher und insbesondere ökonomischer Systeme und Prozesse entsprochen werden. Diese Anforderungen müssen mit möglichst geringem materiellen und personellen Aufwand für die Leitung erfüllt werden. Sie zwingen zum Einsatz modernster technischer Hilfsmittel, insbesondere der elektronischen Datenverarbeitung.**
**Auch in Rumänien zeigen eine Reihe von in jüngster Zeit getroffenen Maßnahmen die intensiven Bemühungen zur allmählichen Schaffung eines das ganze Land umfassenden komplexen Systems für Datenverarbeitung.**

Abb. auf Seite 645
Elektronischer Universalrechner
FELIX C-256

Abb. unten Datenverarbeitungszentrum
des Ministeriums für Industrie-
Bau

## Zentralinstitut für Informatik

Leitzentrum des Landessystems für Datenverarbeitung in Rumänien ist das vor kurzem gegründete Zentralinstitut für Informatik in Bukarest. Es hat die Aufgabe, zur Vervollkommnung des Informationssystems der Wirtschaft beizutragen. Das Institut verbindet die Forschungs- und Entwurfstätigkeit mit der praktischen Auslastung der Informationssysteme.

Zur Tätigkeit des Instituts gehören ferner die Durchführung von Studien, wissenschaftlichen Forschungen und Experimenten zur Verbesserung der Methoden und Verfahren der automatischen Datenverarbeitung sowie die zielstrebige Einführung neuer Rechentechnik. Die enge Zusammenarbeit mit zahlreichen Forschungszentren des In- und Auslandes wird wesentlich zur Lösung dieser Aufgaben beitragen. Zu den inländischen Partnern gehören das Recheninstitut in Cluj, das Zentrum für Wirtschaftsrechnen und Wirtschaftskybernetik, das Forschungs- und Entwurfsinstitut für Automation

**Allgemeine Angaben**

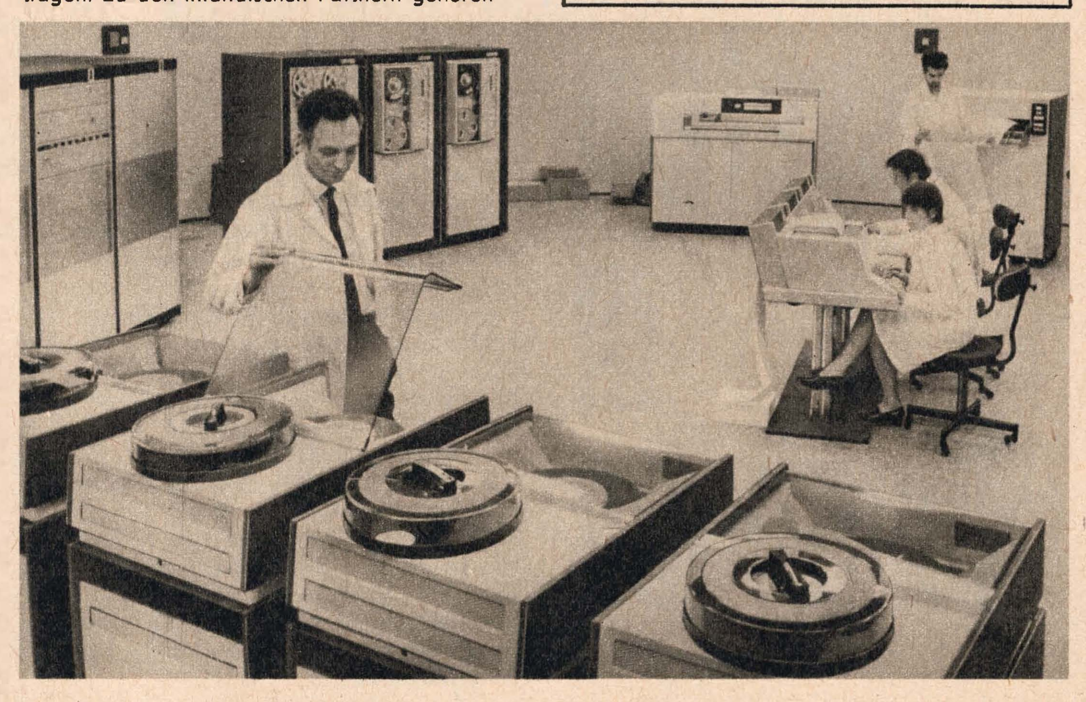
**Moderne Technologie:** Lithiumspeicher; integrierte Siliziumschaltungen.

**Verwendung:** Wissenschaftliche Berechnungen, Wirtschaftsleitung, Echtzeitarbeiten, Datenfernübertragung.

**Baukastensystem:** Sichert die funktionelle Unabhängigkeit der Bauelemente Steuerung, Speicher, Austausch. Simultanität der Umspeicherungen. Baukastensystem für Verarbeitungssysteme.

**Mehrfachprogrammierung:** Gleichzeitige und geplante Ausführung von unabhängigen Arbeiten, die untereinander abgesichert sind.

**Periphere Geräte:** Große Ein- und Ausgabeleistung. Externe Speichereinheiten. Einheiten für Datenfernübertragung.



in Bukarest sowie einige Hochschulinstitute und Informationsämter großer Betriebe.

## Rechenzentrum für Finanz- und Bankwesen

Als erstes Großrechenzentrum wird in nächster Zeit – gemäß einem Beschluß des Ministerrates – in Bukarest ein Rechenzentrum für das Finanz- und Bankwesen gegründet. Es soll mit hochleistungsfähigen elektronischen Rechenanlagen ausgerüstet werden und Daten für das Finanzministerium, die Spar- und Depositenkasse und andere Einheiten des Finanz- und Banksystems verarbeiten. Gleichzeitig wird dieses Rechenzentrum spezielle mathematische Entwürfe, Programme und Modelle für das Finanz- und Bankwesen ausarbeiten und mit anderen Zentren in Fragen der Anwendung der elektronischen Rechentechnik zusammenarbeiten. Ein weiterer wichtiger Beitrag des Rechenzentrums wird die Ausarbeitung von Studien für die Entwürfe des Landessystems für Informatik und Wirtschaftsleitung sowie allgemeiner mathematischer ökonomischer Modelle sein.

## Dienstleistungsrechenzentren

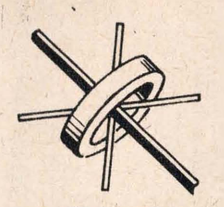
Nach den ersten territorialen Rechenzentren, die vor zwei Jahren in Timisoara und Cluj ihre Tätigkeit aufnahmen, werden nun auch in den Städten Brasov, Jasi, Ploiesti und Petesti derartige Rechenzentren geschaffen.

Sie haben die Aufgabe, Dienstleistungen im Bereich der Datenverarbeitung für die Industriebetriebe der betreffenden Städte oder nahegelegener Ortschaften auszuführen.
Gleichzeitig mit dem Abschluß des ersten Landesprogramms zur Ausstattung der Volkswirtschaft mit Rechenausrüstungen im Jahre 1970, dessen Ergebnisse vor kurzem analysiert wurden, legte man fest, daß in der folgenden Periode mehrere territoriale Rechenzentren entwickelt werden müssen, um den Bedürfnissen der Volkswirtschaft nachzukommen. Entsprechend dieser Ausrichtung soll mit Hilfe von Elektronenrechnern die Leitung der Produktionsprozesse und die Verwaltung einiger Großbetriebe verbessert werden. Auf Grund der erzielten Ergebnisse will man zur Ausweitung des Informationssystems auch in anderen Betrieben dazu übergehen. Das Hauptaugenmerk bei der effektiven Lösung mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung und der Kybernetik gilt dabei den Fragen der Planung und Leitung der Produktion, der technisch-materiellen Versorgung und dem Absatz der Erzeugnisse.
Später sollen diese Rechenzentren zusammengeschlossen werden und in einem Landessystem für Informatik und Wirtschaftsleitung integriert werden.

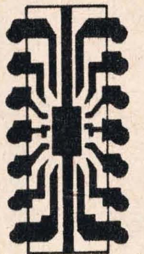
## FELIX C-256 – erster elektronischer Universalrechner Rumäniens

Im Einklang mit den Bestimmungen des ersten Landesprogramms zur Ausstattung der Volkswirtschaft mit moderner Rechentechnik begann in Rumänien in den letzten Jahren des Fünfjahrplans 1966 – 1970 die Produktion elektronischer Rechenanlagen.
Größter Produzent von Büromaschinen, Fakturier- und Buchungsautomaten in Rumänien ist das Bukarester Werk für Automationselemente. In diesem Werk wurde die Produktion von Rechenanlagen 1970 mit dem Bau des ersten elektronischen Universalrechners FELIX C-256 fortgesetzt, der auf der 1. Internationalen Messe 1970 in Bukarest zu sehen war.

Für das neue Planjahrfünft ist eine Intensivierung der Produktion in diesem wichtigen Bereich vorgesehen. Der größte Teil der Ausrüstungen für das Landessystem für Informatik und Wirtschaftsleitung soll im Lande selbst produziert werden. Den Hauptbeitrag wird dabei das Bukarester Werk für Elektronenrechner leisten, das sowohl elektronische Rechenanlagen mittlerer Leistung als auch elektronische Büromaschinen sowie elektromechanische Fakturier- und Buchungsautomaten produzieren soll.



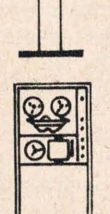
a Hauptspeicher: Kernspeicher mit einer Kapazität von 256 000 Zeichen. Für die Darstellung eines Zeichens werden 8 Bits benötigt. Zugriffzeit zu einem Zeichen 950 ns.



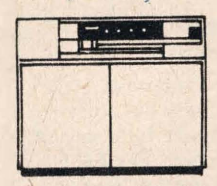
b Steuerwerk: 102 Befehle. Einheitliche Befehlsstruktur für 4 Zeichen. 16 Hauptregister mit 32 Binärziffern. Baukastensystem.

Kanäle: 1 bis 4 Multiplexkanäle für schnelle Geräte. Zwei getrennte Speicherzugriffe. 1 bis 32 Selektorkanäle (für langsame Geräte), von einer Austauscheinheit gesteuert. Einfache oder mehrfache Verbindungseinheiten (16 periphere Geräte).

c Schreibmaschine: Druckgeschwindigkeit 10 Zeichen/s. 85 Zeichen je Zeile. Zeichenzahl 62 Zeichen.

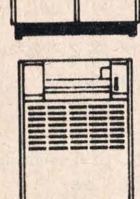


d Lochband-Lese-Stanz-Einheit: Lesegeschwindigkeit 300 Zeichen/s. 5 oder 8 Kanäle. Stanzgeschwindigkeit 50 Zeichen/s. Auf- und Abspulgerät für Lochbänder.



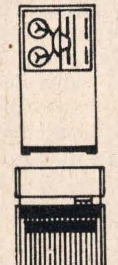
e Lochkartenleser: Lesegeschwindigkeit 1200 Karten/min. Kontrolle durch Doppellesen. Zufuhrmagazin für 2400 Karten.

f Lochkartenstanzer: Stanzgeschwindigkeit 300 Karten/min. Kontrolle durch Lesen. Zufuhrmagazin für 1500 Karten.



g Paralleldrucker: Druckgeschwindigkeit 800 Zeichen/min. Je Zeile maximal 132 Zeichen. Je Druckposition können 55 Zeichen gedruckt werden. Pufferspeicher für 132 Zeichen.

h Magnetbandspeichergeräte: Datentransportgeschwindigkeit 120 000 Zeichen/s; Ablaufgeschwindigkeit 75 Zoll/s. Aufzeichnungsdichte 200, 556 und 800 Zeichen/Zoll. 9 Spuren.



i Magnetplattenspeicher: Datentransportgeschwindigkeit 156 000 Zeichen/s. Kapazität 6 Mill. Zeichen. Mittlere Zugriffzeit 85 ms. Umlaufgeschwindigkeit 2400 U/min. Spurenzahl je Platte 200. Anzahl der Sektoren je Spur 12. Anzahl der Zeichen je Sektor 256.

Fotos: Agerpres/ZB

HAUPTSPEICHER

4 Speicher
je 16 000 Zeichen

STEUERUNG

Steuerwerk

Gleitkommaoperator

Dezimalrechenoperator

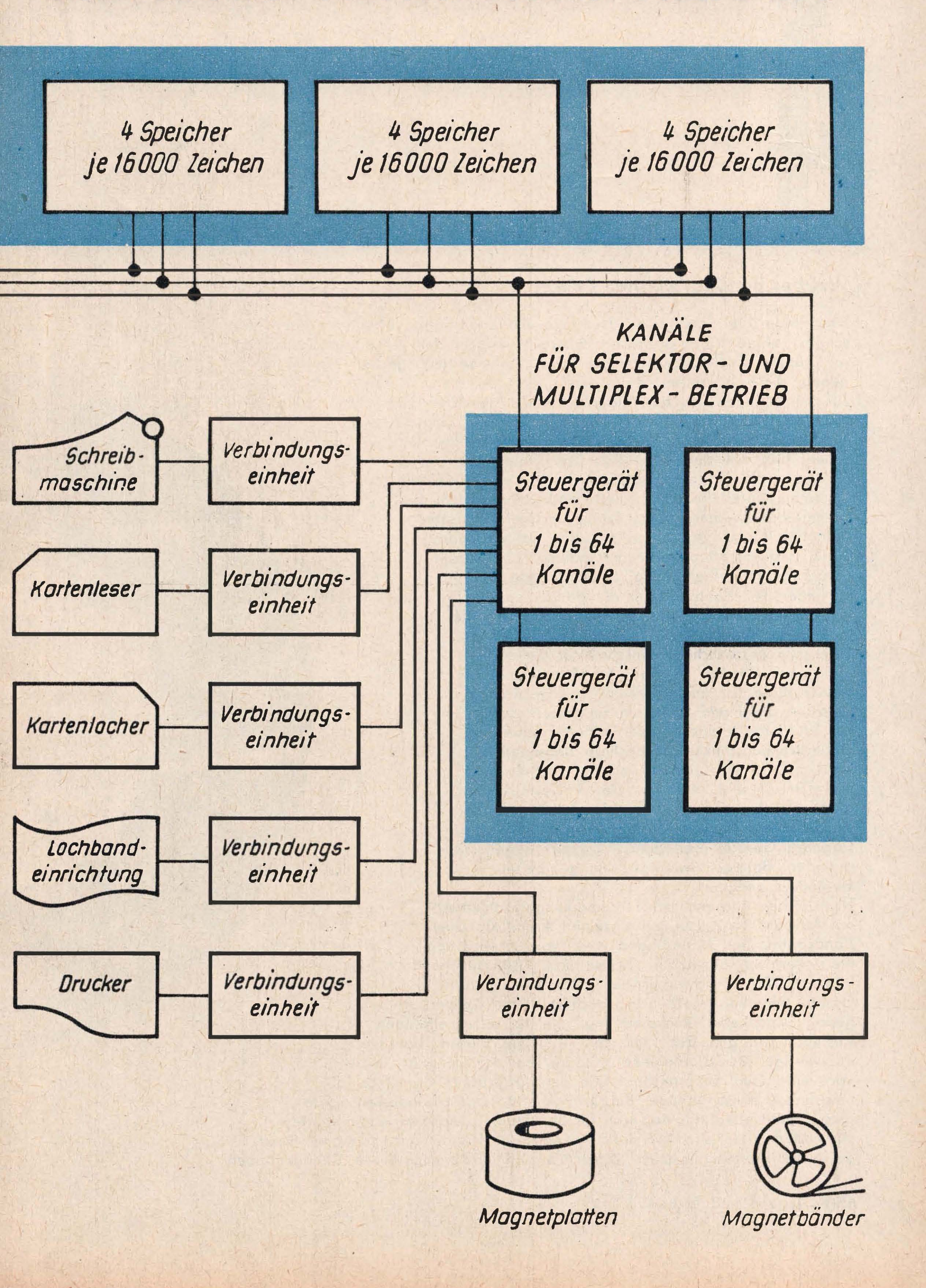
Externe Unterbrechung

programmierte Verbindung

periphere Sondergeräte

periphere Sondergeräte

# Elektronischer Universalrechner Felix C-256



# 4 RUND UM PLATTE

## Welches Band für welchen Zweck?

Eine Frage, die nicht nur die Neulinge unter den Tonbandfreunden interessiert, sondern offensichtlich auch noch ältere Hasen. In den bisherigen Zuschriften zu unserer Beitragsfolge wurde sie uns mehrfach gestellt, Anlaß genug, sie aufzugreifen.
Zur Zeit befinden sich Tonbänder mit Azelytylzellulose- und solche mit Polyesterunterlage im Handel (siehe auch „Jugend und Technik", Heft 5/71, S. 454 f.). Zu den ersteren gehören die Typen 100, 104 und 110, 112. Die Typen 120 und 130 (Doppel- und Dreifachspielband) haben eine Polyester-(Grisuten-)Unterlage. Prinzipiell sind alle Typen für Heimgeräte bestimmt. Zum Erreichen der günstigsten Aufnahme- und Wiedergabequalität sollten jedoch Band und Gerät optimal aufeinander abgestimmt sein. Für Eigenaufnahmen gibt deshalb jeder Gerätehersteller den Bandtyp oder die Bandtypen an, für die das Gerät eingestellt ist. Grundsätzlich sollte man diese Bandtypen für Aufnahmen verwenden.
Eine sehr wesentliche Eigenschaft für die Anwendung der Bänder ist ihre Schmiegsamkeit. Je besser diese ist, um so besser ist der Kontakt zwischen Band und Kopf, um so besser ist auch die Wiedergabe speziell der hohen Frequenzen. Gute Schmiegsamkeit ist deshalb besonders bei kleinen Geschwindigkeiten und bei hochwertigen Aufnahmen sehr wichtig. Da Polyesterbänder grundsätzlich schmiegsamer als Zellulosebänder sind, sind sie für hochwertige Zwecke und kleine, tragbare Geräte, bei denen in der Regel mit geringen Bandgeschwindigkeiten gearbeitet wird, besonders geeignet.
Nach diesen notwendigen Vorbemerkungen allgemeiner Art nun konkret zu den einzelnen handelsüblichen Bandsorten. Das Normalband vom Typ 100 wird vom Hersteller vor allem für Geräte mit 19,05 cm/s und 9,53 cm/s Bandgeschwindigkeit empfohlen, sofern die Geräte den magnetischen Eigenschaften der Bänder angepaßt sind, eine Voraussetzung, die für alle folgenden Ausführungen gilt. Bei 19,05 cm/s sind mit diesem Bandtyp hochwertige Musikaufnahmen möglich, bei 9,53 cm/s ist immer noch eine Qualität erreichbar, die den Ansprüchen der Unterhaltungsmusik meist genügt. Bei 4,76 cm/s Bandgeschwindigkeit sollte dieses Band allerdings nur noch für Sprachaufnahmen verwendet werden.
Die Bänder 110 und 112 sind speziell für Geräte mit geringen Bandgeschwindigkeiten bestimmt (9,53 cm/s und 4,76 cm/s). Diese Bänder haben

# UND BAND

eine geringere Dicke als das Normalband und ergeben dadurch bei gleichem Spulendurchmesser eine etwa 1,4fache Verlängerung der Spieldauer. Da sie eine bessere Schmiegsamkeit aufweisen, ist mit ihnen eine verbesserte Höhenwiedergabe zu erreichen. Auch die geglättete Oberfläche trägt zur Verbesserung des Band-Kopf-Kontaktes bei.

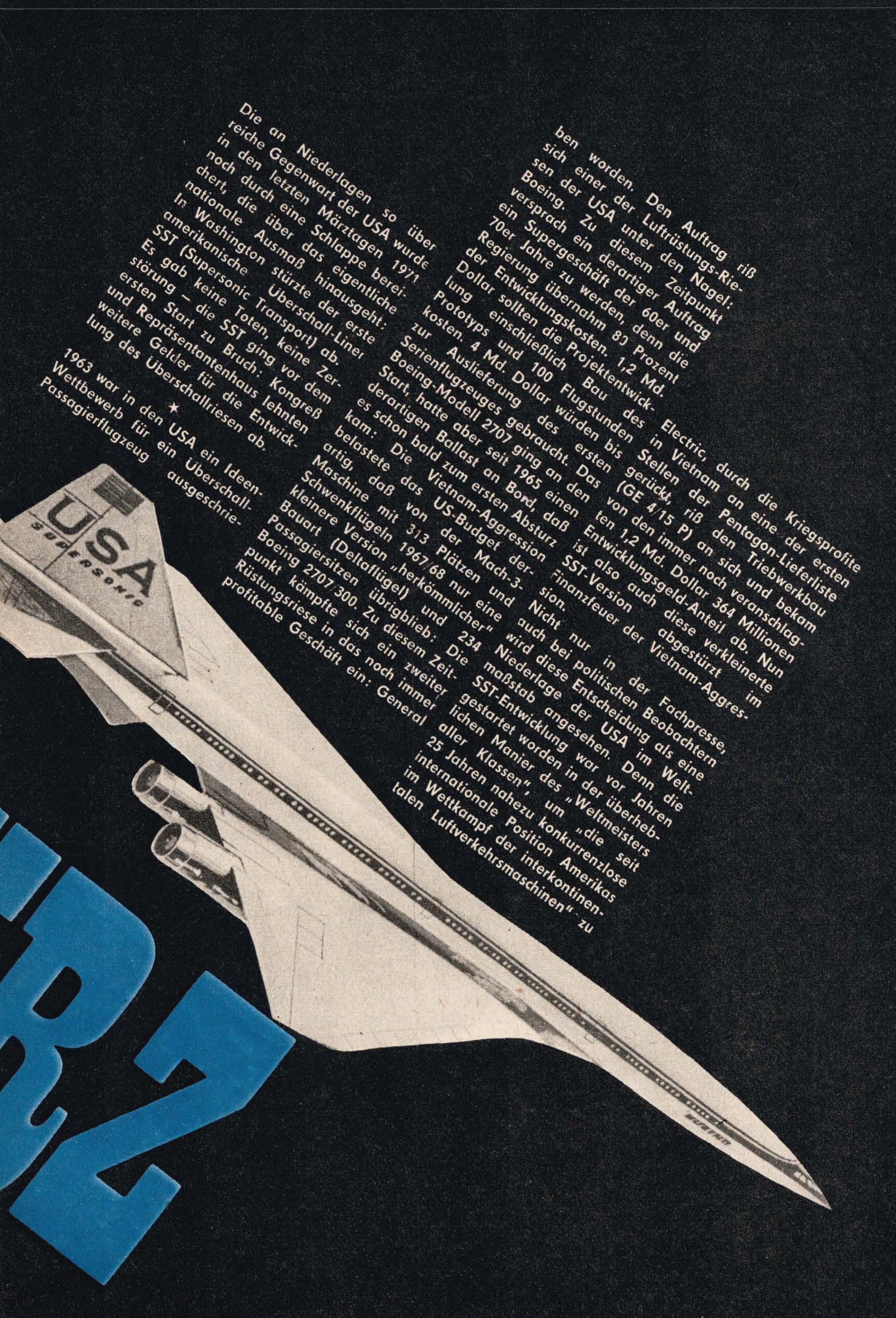
Auf Polyesterbasis beruhen die neueren Bandtypen 120 und 130, ersteres besonders für hochwertige Zwecke, letzteres für Kleingeräte bestimmt. Diese Bänder zeichnen sich durch hohe mechanische Widerstandsfähigkeit, geringe Klimaempfindlichkeit und hohe Schmiegsamkeit aus. Sie ergeben bei gleichen Spulengrößen darüber hinaus wegen der geringeren Dicke die doppelte Spielzeit. Das Band vom Typ 120 wird vom Hersteller als „Universalband" für den anspruchsvollen Amateur bezeichnet. Vorzugsweise Anwendungsgebiete: Vierspur- und Stereoaufzeichnungen. Eine einzelne Spur bei einem Vierspurgerät ist nur halb so breit wie die eines Zweispurgerätes. Das hat neben dem Vorteil der besseren Bandausnutzung u. a. den Nachteil, daß sich Ungleichmäßigkeiten des Bandes selbst und des Band-Kopf-Kontaktes sehr viel störender bemerkbar machen. Der Vierspurbetrieb stellt deshalb höhere Anforderungen sowohl an die Geräte selbst als auch an die Bänder. Unabhängig davon, ob Stereo- oder Monoaufnahmen gemacht werden, sollte man deshalb bei Vierspurbetrieb immer auf die Typen 120 oder 130, zumindest aber auf Typ 112 zurückgreifen.

Wichtig, das sei nochmals betont, ist in jedem Fall, daß Band und Gerät optimal einander angepaßt sind, daß das Gerät für den jeweiligen Bandtyp eingestellt ist. Das gilt ausschließlich für die Aufnahme. Jeder sollte sich deshalb für eigene Aufnahmen auf einen bestimmten Typ festlegen und nach Möglichkeit dabei bleiben. Umstellungen von einem Bandtyp auf einen anderen sind im allgemeinen mit Qualitätseinbußen bei der Aufnahme verbunden, sofern es sich nicht um äquivalente Typen handelt. Meist ist ein Ansteigen der Verzerrungen zu verzeichnen, verursacht durch die dem Bandtyp nicht mehr entsprechende Vormagnetisierung des Gerätes. Dies trifft besonders für ältere Bandgeräte zu, wie etwa den Typ BG 19. Die für dieses Gerät bestimmten C- und CH-Bänder sind nicht mehr im Handel. Dafür sind die Bänder 100 und 110 geeignet, wenn die Geräte von einer Werkstatt darauf eingestellt werden. Auf die Wiedergabemöglichkeit älterer Bänder hat diese Umstellung keinen Einfluß. **H. D. Naumann**

# SST: ABSTU

## vor dem ersten Start

SST: Absturz vor dem ersten Start
USA stoppen Entwicklung des ersten amerikanischen Überschall-Verkehrsflugzeuges/Zivilprogramme sterben am Indochinakrieg/Eigenartige Begründungen/Beim Begräbnis der SST soll die TU 144 gleich mit in den Sarg



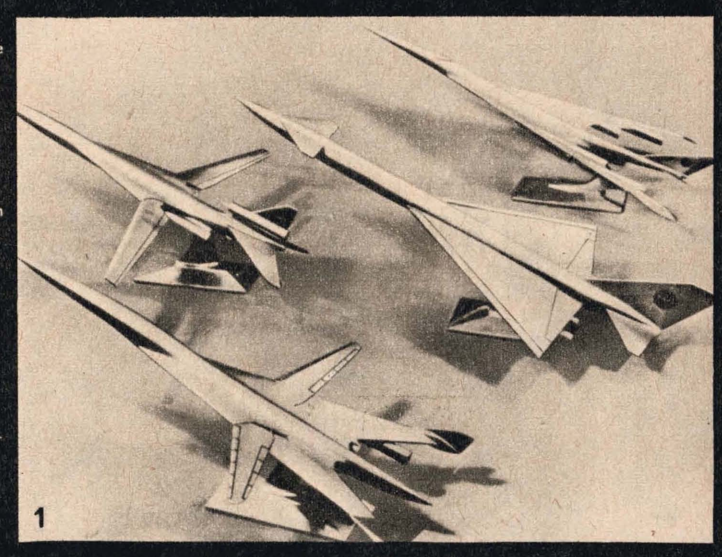

Die an Niederlagen so überreiche Gegenwart der USA wurde in den letzten Märztagen 1971 noch durch eine Schlappe bereichert, die über das eigentliche nationale Ausmaß hinausgeht: In Washington stürzte der erste amerikanische Überschall-Liner SST (Supersonic Transport) ab. Es gab keine Toten, keine Zerstörung – die SST ging vor dem ersten Start zu Bruch: Kongreß und Repräsentantenhaus lehnten weitere Gelder für die Entwicklung des Überschallriesen ab.

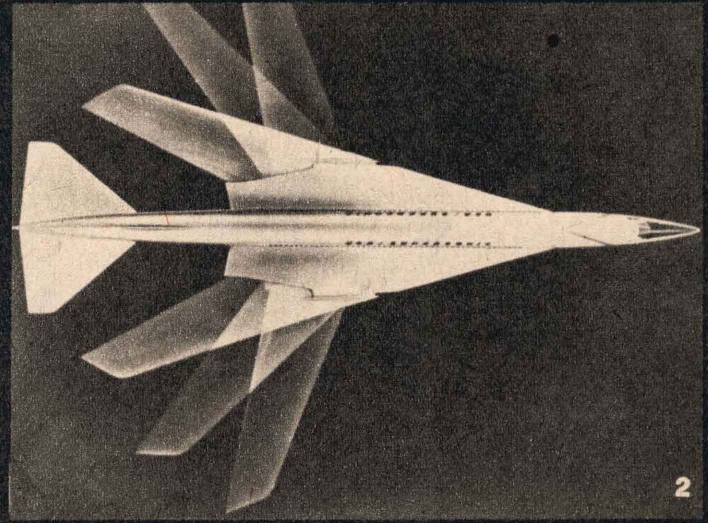
★

1963 war in den USA ein Ideen-Wettbewerb für ein Überschall-Passagierflugzeug ausgeschrieben worden. Den Auftrag riß sich einer der Luftrüstungs-Riesen der USA unter den Nagel: Boeing. Zu diesem Zeitpunkt versprach ein derartiger Auftrag ein Supergeschäft der 60er und 70er Jahre zu werden, denn die Regierung übernahm 80 Prozent der Entwicklungskosten. 1,2 Md. Dollar sollten die Projektentwicklung einschließlich Bau des Prototyps und 100 Flugstunden kosten. 4 Md. Dollar würden bis zur Auslieferung des ersten Serienflugzeuges gebraucht. Das Boeing-Modell 2707 ging an den Start, hatte aber seit 1965 einen derartigen Ballast an Bord, daß es schon bald zum ersten Absturz kam: Die Vietnam-Aggression belastete das US-Budget derartig, daß von der Mach-3-Maschine mit 313 Plätzen und Schwenkflügeln 1967/68 nur eine kleinere Version „herkömmlicher" Bauart (Deltaflügel) und 234 Passagiersitzen übrigblieb: Die Boeing 2707/300. Zu diesem Zeitpunkt kämpfte sich ein zweiter Rüstungsriese in das noch immer profitable Geschäft ein: General Electric, durch die Kriegsprofite in Vietnam an eine der ersten Stellen der Pentagon-Lieferliste gerückt, riß den Triebwerkbau (GE 4/15 P) an sich und bekam von den immer noch veranschlagten 1,2 Md. Dollar 364 Millionen Entwicklungsgeld-Anteil ab. Nun ist also auch diese verkleinerte SST-Version abgestürzt im Finanzfeuer der Vietnam-Aggression.

Nicht nur in der Fachpresse, auch bei politischen Beobachtern wird diese Entscheidung als eine Niederlage der USA im Weltmaßstab angesehen. Denn die SST-Entwicklung war vor Jahren gestartet worden in der überheblichen Manier des „Weltmeisters aller Klassen", um „die seit 25 Jahren nahezu konkurrenzlose internationale Position Amerikas im Wettkampf der interkontinentalen Luftverkehrsmaschinen" zu

1 Viele SST-Projekte der USA — doch das Geld frißt der räuberische Krieg in Indochina
2 Marktschreierischer Reklamerummel um die Boeing 2707: 3000 km/h Geschwindigkeit, 300 Sitzplätze! — doch der Absturz vor dem ersten Start war nur eine Frage der Zeit . . . und wahltaktischer Manipulationen des Mr. Richard Nixon
3 Geplant wurde viel, geheuchelt noch mehr, wie das Beispiel des SST-Liners Boeing 2707/300 zeigt — doch größere Profite bringen Kriegsflugzeuge. Auch deswegen ging das zivile SST-Projekt von Boeing baden . . .
4 . . . wie auch das Projekt „Lockheed 2000"
5 Systematische und gründliche Forschungen für das Überschallverkehrsflugzeug TU 144 — hier Modellerprobungen im Windkanal — kennzeichnen die planmäßige wissenschaftliche Arbeit sowjetischer Flugzeugbauer



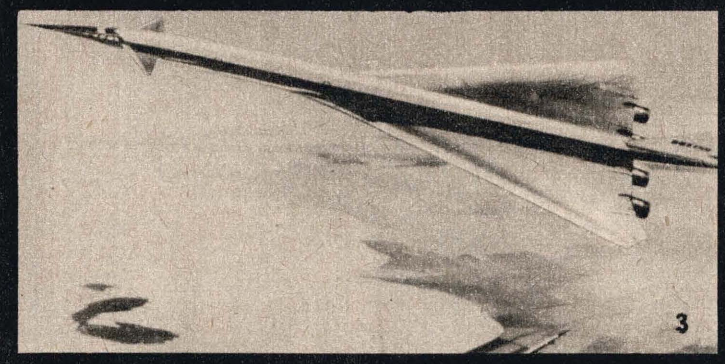



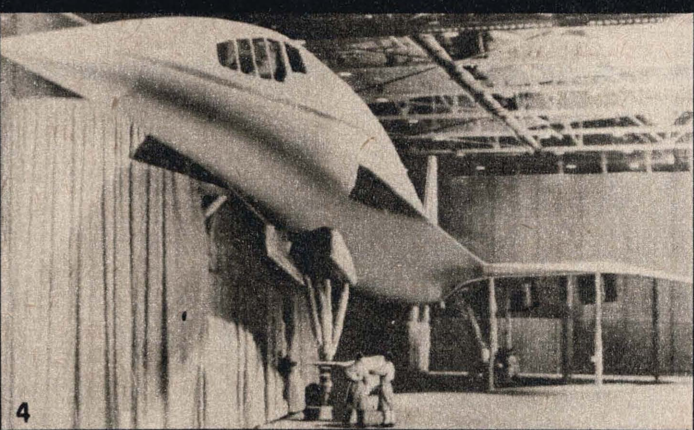

erhalten und die „technologische Überlegenheit der Amerikaner zu demonstrieren". So drückte es die Hamburger „Die Zeit" in ihrer Nummer 14/71 aus.
Was die „konkurrenzlose Situation" der US-Luftfahrt betrifft – sie war es nur in dem überaus schmerzlichen Kapitel „Totalverluste". Und was die technologische Überlegenheit betrifft – es möge einmal ein Fachmann die US-Flugzeugfamilie nennen, die es in Sicherheit, Schnelligkeit, Stückzahl der Serien und Versionen sowie Wirtschaftlichkeit mit der TU-Familie aufnehmen kann.

Selbst nach der Verkleinerung der B 2707 zur B 2707/300 hieß es noch in Nr. 2/69 der „Interavia" mit einem Seitenhieb auf die Entwicklung der TU 144: „Für die Amerikaner bedeutet das erste sowjetische Überschallverkehrsflugzeug keine Konkurrenz, da sie die erste Generation der Überschallverkehrsflugzeuge überspringen und dem Luftverkehr das technologische modernste Produkt liefern wollen."

*

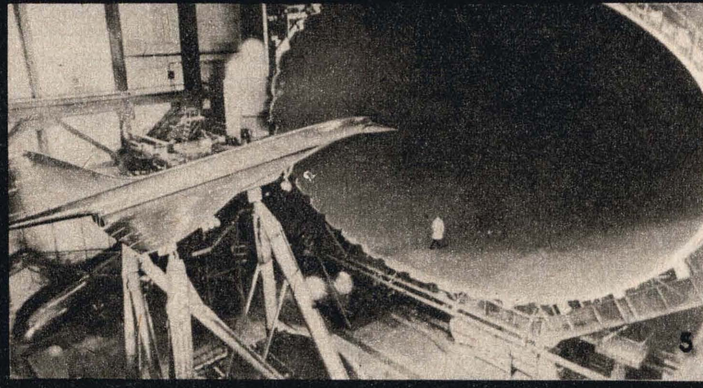
Und beim „Überspringen" ging die Boeing 2707/300 zu Bruch. Man könnte zur Tagesordnung übergehen, wenn nicht... ja, wenn da nicht die Begründungen der US-Experten zum SST-Entwicklungsabbruch wären. Sie muten eigenartig an, wenn man davon ausgeht, daß es noch gar nicht so lange her ist, daß die B 2707/300 zur Prestigefrage der USA, zum Beispiel der technologischen Weltmeisterschaft hochgespielt wurde.
Plötzlich heißt es über den Beschluß zur Einstellung der Finanzierung: „Daher ist das Votum gegen das Überschallflugzeug letzten Endes ein Spruch der amerikanischen Öffentlichkeit, die von dem, wenn auch unartikulierten und dumpfen, aber doch erkennbar starken Druck beseelt ist, sich vom Fortschritt nicht eine neue Fessel anlegen zu lassen."
Dieser hirnlose Unsinn des Autors der oben genannten „Zeit" veranlaßt mich zu der Frage: Wo bleibt denn der Abbruch der Finanzierung des US-Krieges in Indochina? In diesem Fall ist der Druck der Öffentlichkeit doch keineswegs nur dumpf, der Protest nicht unartikuliert, sondern laut und deutlich. Aber auf dem Ohr hört die USA-Regierung wohl schlecht.
Und was heißt hier Fesseln des Fortschritts?
Der Autor versucht das so zu begründen: „Ob ein Auto 150 Stundenkilometer oder 200 er-





reicht, ist dann ohne Belang, wenn die Verkehrsdichte schließlich die Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit auf 100 Kilometer erzwingt!" Dieses Beispiel ist an den Haaren herbeigezogen und hinkt auf allen verfügbaren Beinen. Im internationalen Luftverkehr herrscht keine Geschwindigkeitsbegrenzung durch Überfüllung der Fluglinien.

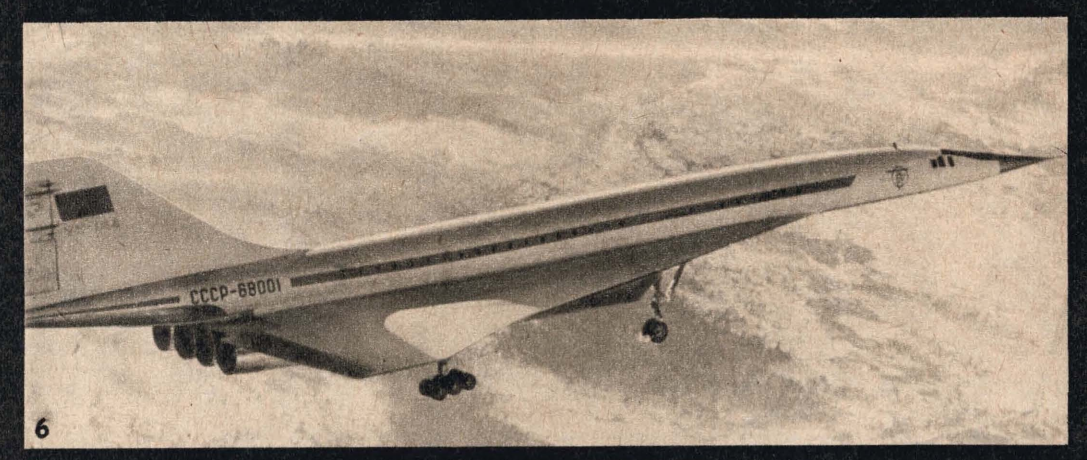
„Aus wirtschaftlicher Sicht sind die superschnellen Flugzeuge eine Fehlentwicklung", so heißt eine weitere Begründung für den schmerzhaften Boeing-Absturz. Es leuchtet aber selbst einem Laien ein, daß hier jeder Versuch einer Beweisführung hoffnungslos ist. Prof. Tupolew, dem ja auch amerikanische Experten eine gewisse Sachverständigkeit nicht absprechen können, antwortete kürzlich auf die gleiche Frage zur Wirtschaftlichkeit der TU 144: „Wenn wir die Geschwindigkeit auf etwa das Dreifache erhöhen, können wir mit einer TU 144 drei Maschinen mit der alten Geschwindigkeit ersetzen. Also wird der Einsatz eines Flugzeuges jetzt billiger, als der von dreien, ungeachtet seiner größeren Kompliziertheit und Kosten."



Die nächste Begründung aus Amerika lautet so: „Überschallflugzeuge verschmutzen die Umwelt, verursachen Krebserkrankungen, vernichten Fauna und Flora." Diese Begründung scheint mir doch weit am Kern vorbeizugehen. Wenn Schuhe drücken, dann wirft man sie auch nicht weg, sondern weitet sie; mit anderen Worten, wenn die Technologie nicht den Erfordernissen der Umwelt entspricht, dann war es bisher immer Pflicht und Ehrgeiz der Konstrukteure, sie so zu verändern, daß sie den notwendigen Kennziffern entspricht. Prof. Tupolew hat vor dem gleichen Problem gestanden, es gelöst und dabei ein bemerkenswertes Wort von der Verantwortung ausgesprochen:

„Die TU 144 macht weniger Lärm als die TU 104. Und was die Abgase betrifft: Das hängt sehr stark von der Qualität der Motoren ab, davon, wie sie in der Lage sind, die Rückstände zu verbrennen. Ich sehe nicht solche Abgaswolken über unserem Himmel hängen, wie das bei der ‚Concorde' der Fall sein soll. Damit will ich allerdings nicht das Problem übersehen. Im Gegenteil. Besonders die Treibstoffhersteller haben – und das trifft nicht nur für das Flugwesen zu – die größten Aufgaben bei der Sauberhaltung der Luft in der Stadt und in den Ländern zu übernehmen."

Ich kann mir denken, daß eine solche Antwort bei den genannten Produzenten in den USA nur Schulterzucken zur Folge haben wird: Solche Maßnahmen bringen keinen Profit, sie schmälern ihn sogar und sind daher sehr unpopulär bei den auf Dividenden erpichten Aktienbesitzern.




6 Die TU 144 in der Flugerprobung

7 (Zurück-)schlagende Argumentation kapitalistischer „Rußland-Wahrsager": „Das Fehlen ökonomischer Argumente hat nach dem Scheitern des amerikanischen SST-Projektes auch die Erfolgsaussichten der russischen TU 144 auf ein Minimum reduziert."

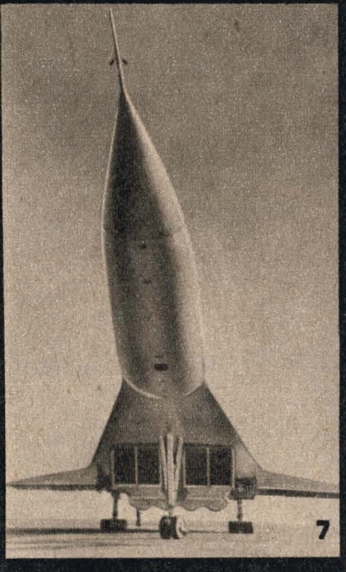
8 Start frei für die TU 144. „Moskau — Neu-Delhi schaffen wir dann in 2 Stunden, Berlin etwa in 35 Minuten . . ."

Genug von dieser Art „Begründungen" für die USA-Niederlage. Man erkennt die Absicht. Der SST-Absturz soll in einen Sieg der Humanität, der Vernunft und der Wirtschaftlichkeit umgefälscht werden. Nur von einem ist bei der SST-Pleite nie die Rede: Vom Geld, vom Dollar.

*

Und hier möchten wir uns einmal erlauben, die Abbruch-Entscheidung von Washington mit Fakten zu konfrontieren. Das SST-Projekt ist nicht das erste friedliche Unternehmen, das von der US-Aggression in Indochina „gefressen" wurde. 30 Millionen Amerikaner leben unterhalb des Existenzminimums. 150 000 Kinder in den USA sind akut vom Hungertod bedroht – aber die Mittel für den „Krieg gegen die Armen", den einer der Amtsvorgänger Nixons propagierte, verzehrte der Krieg gegen Vietnam. Die Städte der USA schreien nach Sanierung, die Rattenplage wurde zum nationalen Problem – aber die Mittel dafür fraß die Rüstung.

Die in den USA grassierende kriminelle Gewalt hat alles bisher bekannte in den Schatten gestellt. Die Polizei erschöpft sich in Knüppelangriffen gegen Kriegsdienst-Gegner – und für neue Dezernate gegen das Bandenverbrechen und einen Feldzug gegen das Rauschgift gibt es kein Geld.

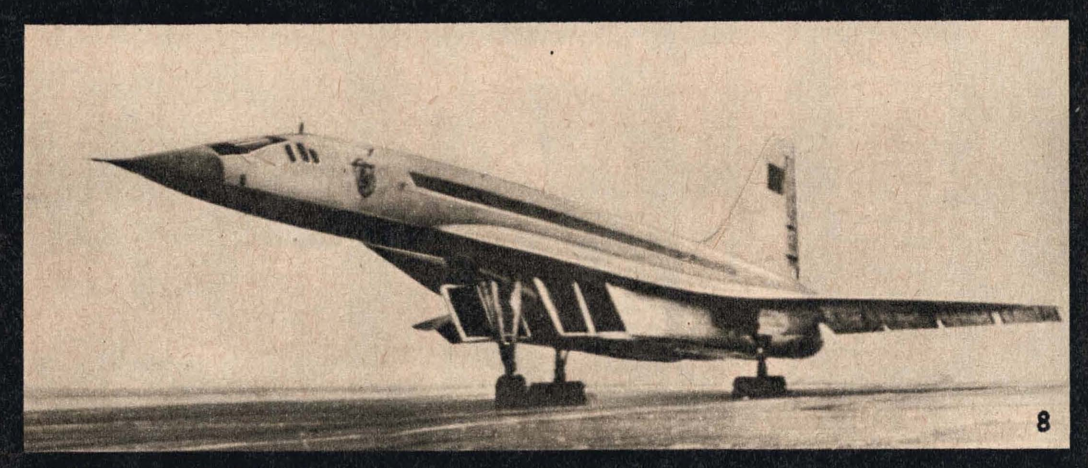


Geld ist dagegen genug da, wenn die Luftrüstungskonzerne der USA ihre Lobby für neue Waffen marschieren lassen: 1970 bewilligte der Senat 3,4 Milliarden für ein sinnloses – weil technisch überholtes – Raketenabwehrsystem.

Zur gleichen Zeit, da SST gestrichen wird, lief bei McDonnel-Douglas die F-15-Produktion an, die den Basisjäger F-4 (Phantom) ablösen soll – Kostenpunkt 10 Md. Dollar. Bei Grumman läuft das F-14-Programm, einem Jäger für die Marine – Kostenpunkt 8 Md. Dollar. Ungehindert läuft bei Boeing auch die Entwicklung der B-1 A weiter, die als strategischer Bomber B-52 und B-58 ablösen soll. Kostenpunkt 12 Md. Dollar. Die Streichung nur eines dieser Projekte hätte die SST an den Start gebracht. Aber da hat der Militär-Industriekomplex den Finger drauf. Und es gibt höchst aufschlußreiche Aussagen über den Machtmechanismus, der aggressiven Allianz von Militär, Monopolen und Regierungsmacht in den USA, wenn man sich im Zusammenhang mit dem SST-Absturz einmal die Rolle des derzeitigen Repräsentanten des Militär-Industriekomplexes ansieht: Nixon.

*

Die SST wurde ja unter seiner Administration nach der bisherigen Ausgabe von 500 Mill. Dollar Steuergeldern abgeschlossen. Vor seiner Wahl im November 1968 hatte sich jedoch der Präsidentschaftskandidat Nixon für die Weiterführung des amerikanischen SST-Programmes ausgesprochen, meldet erfreut die „Interavia". Die US-Luftfahrt-Konzerne dankten es ihm: Sie


8

entschieden sich für diesen Mann, sie druckten auf Wahlplakate mit Nixons Kopf den Spruch: „Ohne SST werden die USA eine zweitrangige Macht." Nixon honorierte das mit Fernsehsendungen für SST, politischen Geschenken und Bettelbriefen, in denen er für die Luftrüstungskonzerne warb – er war ihr Mann! Die Werbung mit dem zivilen Flugzeugprojekt kam Nixon gerade recht: Er gab sich ja den Anschein, die Aggression in Vietnam zu beenden, um Mittel zur Linderung nationaler Notlagen zu erhalten.

Er gewann die Wahl im November 1968.

Er wurde im Januar 1969 in das Amt eingeführt.

Er beauftragte im Februar 1969 einen Sonderausschuß unter Staatssekretär Beggs, das SST-Projekt kommerziell zu untersuchen.

Er verschob im Mai 1969 den endgültigen Entscheid über die SST-Finanzierung „auf unbestimmte Zeit".

Er schoß im März 1971 SST ab!

Woher dieser Umschlag?

Nixon hat nie an die Einstellung der Vietnam-Aggression gedacht – er befürwortete in einer neuen Variante der Aggression, die „Vietnamisierung": Saigoner Truppen sollen gegen Vietnams Volk kämpfen, und auch die brauchen Kriegsmaterial. Die US-Air-Force soll unbeschränkt für die Vietnamisierung Luftdeckung fliegen – die Konzerne bekommen weiter ihre Superprofite. Denn sie müssen weiter Verluste ersetzen!

Und als es dann darum ging, den schwer belasteten Dollar zu sanieren, den defizitären US-Haushalt (5 Md. Dollar Defizit 1971, 368 Md. Dollar Staatsschulden 1970) wenigstens soweit zu retten, daß die Milliarden weiter ungehindert in die drei oben erwähnten Luftrüstungsprojekte der Konzerne fließen können – da strich Nixon rigoros das Zivilprogramm: Die SST wurde abgeschossen.

*

Das ist die Handlungsweise, der Machtmechanismus des Militär-Industrie-Komplexes! Aber die Dollarkrise vom Mai 1971 zeigte deutlich, daß auch durch die härtesten Haushaltsstreichungen im zivilen Bereich die Inflation nicht aufzuhalten ist, die durch eine wahnsinnige Rüstungspolitik der Bevölkerung aufgehalst wird. Das „Land der unbegrenzten Möglichkeiten" erlebt mit SST seine Grenzen – und wir erhielten einen drastischen Beweis mehr, wohin sich heute das Kräfteverhältnis entwickelt. Denn: Die journalistischen Bestatter des SST-Projektes beeilten sich, bei der Beerdigung des amerikanischen Überschall-Verkehrsflugzeuges auch gleich noch eine andere Maschine dieser Art mit in den Sarg zu legen, als Grabbeigabe sozusagen. „Das Fehlen ökonomischer Argumente (für die SST-Entwicklung, Verf.) hat nach dem Scheitern des amerikanischen SST-Projektes auch die Erfolgsaussichten der russischen TU 144 auf ein Minimum reduziert. Wie weit die Russen sind, ist nicht mit Sicherheit bekannt." („Die Zeit", siehe oben.)

„Rußland-Wahrsager" hat es seit Entstehung der UdSSR immer gegeben. Sie haben alle Bauchlandungen gemacht. Die „Zeit"-Äußerung machte aber eine geradezu klassische Bruchlandung: 35 Tage nach dem amerikanischen SST-Begräbnis, 29 Tage nach der Grabbeigabe TU 144 durch „Die Zeit" ging der sowjetische Überschall-Riese in die Serienproduktion!

Prof. Dr. Alexej Tupolew, Chefkonstrukteur der TU 144, in einem Interview zu diesem Thema: „Moskau – Neu Delhi schaffen wir dann in 2 Stunden, Berlin etwa in 35 Minuten. Ich bin überhaupt der Meinung, daß Überschall-Flugzeuge die allseitige Zukunft des Flugwesens bestimmen werden – auch bei kurzen Flügen."

Es kann als sicher gelten: Tickets für 6500-Kilometer-Reisen (maximale Flugweite) mit einer Geschwindigkeit von 2500 km/h in 20 000 Meter Höhe dürfte es in absehbarer Zeit nur bei Fluggesellschaften sozialistischer Länder geben.

Dieter Wende

# AUFLÖSUNG 6/71

**Aufgabe 1**

Die fünf Zahlen lauten: 9, 16, 25, 37, 48. Aus der ersten Bedingung geht hervor, daß genau eine einstellige Zahl existiert. Dies ist die Zahl $9 = 3^2$, denn nach Bedingung 2 sind die ersten drei Zahlen drei aufeinanderfolgende Quadratzahlen, und Zahl zwei und drei müssen zweistellig sein. Die ersten drei Zahlen lauten also 9, 16, 25.

Für die letzten zwei Zahlen stehen nur noch die Ziffern 3, 4, 7 und 8 zur Verfügung. Aus Bedingung 3 und 4 folgen die beiden Zahlen 37 und 48.

**Aufgabe 2**

Wir bezeichnen mit $1900 + 10x + y$ das Geburtsjahr von A. Dann gilt:

$1900 + 10x + y = 1971 - 10 - x - y$

Formen wir die Gleichung um, so erhalten wir:

$11x + 2y = 61$.

Außerdem müssen x und y zwischen 0 und 9 liegen. Die einzige in Frage kommende Möglichkeit ist $x = 5$, $y = 3$.

Die Quersumme von 1953 ist 18, das Alter von A.

**Aufgabe 3**

Wir bezeichnen mit $t_1, \ldots, t_n$ die Aufschlagzeiten der Gewichte auf den Boden. Die Zeitabstände beim Aufschlagen sollen gleichbleiben, daher gilt:

$t_1 = t_2 - t_1 = t_3 - t_2 = \ldots = t_n - t_{n-1}$

Wir suchen nun die dazugehörigen Wege $s_1, \ldots, s_n$.

Es gilt $s_i = \frac{g}{2} \cdot t_i^2$

Außerdem erreichen wir durch Umstellung der obigen Gleichungen:

$t_1 = t_1$

$t_2 = 2t_1$

$t_3 = 3t_1$

.

.

.

$t_n = nt_1$

Daraus folgt: $s_i = \frac{g}{2} i^2 \cdot t_1^2$

Die Wege verhalten sich also zueinander wie $1 : 4 : 9 : 16 : \ldots$, also wie Quadratzahlen.

**Aufgabe 4**

Es ist nicht möglich, hundert Punkte in der gegebenen Kreisscheibe so zu verteilen, daß der Abstand jeweils größer als 1 ist.

Nehmen wir an, es wäre möglich. Dann würden sich keine zwei Kreisscheiben mit dem Radius 0,5, die wir um einen Punkt als Zentrum legen, überlappen. Außerdem umfaßt die Kreisscheibe mit dem Radius 5, die konzentrisch zu der mit dem Radius 4,5 liegt, alle kleineren Kreisscheiben. Somit müßte diese Fläche echt größer als $100 \cdot \frac{\pi}{4} = 25\pi$ sein. Sie ist aber gleich $5^2\pi = 25\pi$. Damit haben wir einen Widerspruch zur Annahme erreicht.

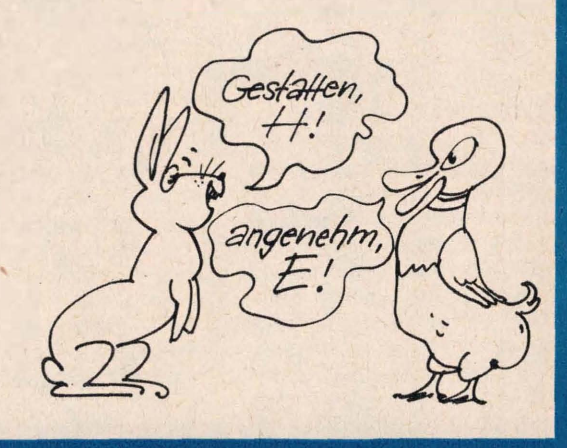
**Aufgabe 5**

Wir bezeichnen die Anzahl der Hasen mit H und die der Enten mit E.

Nach Voraussetzung gilt:

$$2E + 4H = 16$$
$$H > E$$
$$E > 1$$

Da H und E ganzzahlig, gelten diese drei Gleichungen bzw. Ungleichungen nur für $H = 3$ und $E = 2$. Es sind also 3 Hasen und 2 Enten.



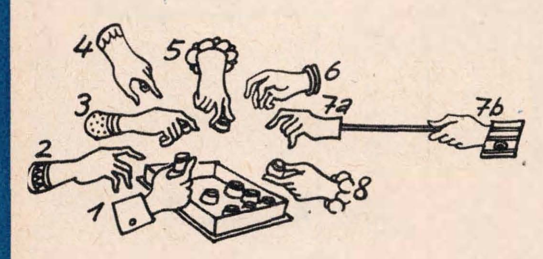
# 7/71

**Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.**

**Aufgabe 1**

a) Wieviel Schachteln mit je 14 Pralinen werden von acht Personen mindestens verbraucht, wenn bei gleichmäßiger Verteilung zwei Pralinen übrigbleiben sollen?

b) Können bei gleichen Bedingungen für irgendeine Anzahl von Schachteln fünf Pralinen übrigbleiben? **4 Punkte**




**Aufgabe 2**

Klaus besitzt eine Glasperle, die als Polyeder geschliffen ist. Klaus sagt zu Peter, daß diese Perle 12 Ecken, 20 Flächen und 29 Kanten besitzt. Peter überlegt eine Weile und antwortet Klaus, daß er sich verrechnet hat.
Wie kann Peter so etwas behaupten?

**5 Punkte**

**Aufgabe 3**

Auf einer Feier bekommen alle Anwesenden kleine Geschenke. Männer für 6 Mark, Frauen für 8 Mark und Kinder für 5 Mark.

Wieviel Personen können für insgesamt 54 Mark maximal beschenkt werden? **4 Punkte**

**Aufgabe 4**

Ein Betrieb fertigt unter anderem zylinderförmige Bolzen, die einen Durchmesser zwischen 20,00 mm und 20,54 mm haben sollen. Der Durchmesser der Bolzen wird mittels einer Stahlplatte, in der sich 15 Präzisionsbohrlöcher der Durchmesser 20,00 mm, 20,04 mm, ..., 20,54 mm befinden, auf 0,02 mm genau bestimmt. Das kann folgendermaßen geschehen: Man prüft, ob der Bolzen in das Loch mit dem größten Durchmesser (also 20,54 mm) hineinpaßt. Ist das nicht der Fall, so ist man fertig, denn der Bolzen wandert zum Ausschuß. Paßt er aber hindurch, so prüft man, ob er auch noch in das nächst kleinere Loch hineinpaßt usw. Man ermittelt auf diese Weise das Loch, in das der Bolzen gerade noch hineingeht. Sein Durchmesser sei x. Mittels der Angabe $d = (x - 0{,}02 \pm 0{,}02$ ist dann der Querschnitt des Bolzens auf 0,02 mm bestimmt. Falls der Bolzen auch ins kleinste Loch paßt, gehört er ebenfalls zum Ausschuß, da sein Durchmesser dann kleiner als 20,00 mm ist.

Man überlege sich, ob es möglich ist, durch nur viermaliges Probieren jeden Bolzendurchmesser zu bestimmen und wenn ja, wie? **2 Punkte**

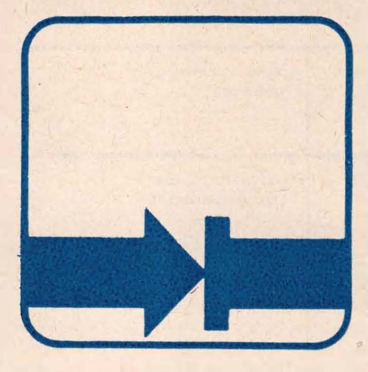


# Starts und Startversuche künstlicher Erdsatelliten des Jahres 1970

zusammengestellt von K.-H. Neumann

| Name<br>Astro-<br>nom.<br>Bez. | Startdatum<br>Land<br>Startzeit<br>In Weltzeit | verglüht<br>am (V)<br>gelandet<br>am (L) | Form<br>Masse (kg)<br>Länge (m)<br>Durchmesser (m) | Bahn-<br>neigung (°)<br>Umlauf-<br>zeit (min) | Perigäum<br>(km)<br>Apogäum<br>(km) | Aufgabenstellung<br>Ergebnisse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kosmos<br>334<br>1970-33 A | 22. 4.<br>UdSSR<br>13 h 25 min | | Zylinder<br>—<br>1,8<br>1,2 | 71,0<br>92,1 | 281<br>508 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| China 1<br>1970-34 A | 24. 4.<br>VR China<br>13 h 40 min | in der<br>Bahn | —<br>173<br>—<br>— | 68,5<br>114,0 | 439<br>2 384 | Erster Testsatellit<br>Als Signal die Nationalhymne<br>der VR China<br>(20,009 MHz) |
| Kosmos<br>335<br>1970-35 A | 24. 4.<br>UdSSR<br>22 h 35 min | | Zylinder<br>—<br>1,8<br>1,2 | 48,7<br>91,0 | 254<br>415 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Kosmos<br>336—343<br>1970-36<br>A—H | 25. 4.<br>UdSSR<br>17 h 05 min | in der<br>Bahn | —<br>—<br>—<br>— | Mittlere Werte für<br>alle 8 Satelliten<br>74<br>115 | <br><br>1 400<br>1 500 | Wissenschaftliche<br>Forschungssatelliten |
| Meteor 4<br>1970-37 A | 28. 4.<br>UdSSR<br>10 h 50 min | in der<br>Bahn | Zylinder<br>—<br>2,5<br>0,9 | 81,2<br>98,1 | 637<br>736 | Meteorologischer<br>Beobachtungssatellit |
| Kosmos<br>344<br>1970-38 A | 12. 5.<br>UdSSR<br>10 h 20 min | L am<br>20. 5. | —<br>—<br>—<br>— | 72,9<br>89,8 | 206<br>347 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Kosmos<br>345<br>1970-39 A | 20. 5.<br>UdSSR<br>9 h 20 min | L am<br>28. 5. | —<br>—<br>—<br>— | 51,8<br>89,0 | 193<br>276 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| An-<br>onymus<br>1970-40 A | 20. 5.<br>USA<br>21 h 35 min | L oder<br>V am<br>17. 6. | Zylinder<br>—<br>8<br>1,5 | 83,0<br>88,62 | 162<br>247 | Militärischer<br>Geheimsatellit |
| Sojus 9<br>1970-41 A | 1. 6.<br>UdSSR<br>19 h 00 min | L am<br>19. 6.<br>11 h 59 min | Zylinder m.<br>Solarzellenflächen<br>6552<br>9,3<br>2,6;<br>über Solarzellen 11,2 | 51,70<br>88,59 | 207<br>220 | Bemanntes Raumschiff:<br>Andrijan Nikolajew<br>Witali Sewastjanow<br>Bisher längster Raumflug<br>von Menschen |
| Kosmos<br>346<br>1970-42 A | 10. 6.<br>UdSSR<br>9 h 35 min | L am<br>17. 6. | —<br>—<br>—<br>— | 51,8<br>89,3 | 201<br>289 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |

| Name Astro- nom. Bez. | Startdatum Land Startzeit in Weltzeit | verglüht am (V) gelandet am (L) | Form Masse (kg) Länge (m) Durchmesser (m) | Bahn- neigung (°) Umlauf- zeit (min) | Perigäum (km) Apogäum (km) | Aufgabenstellung Ergebnisse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kosmos 347 1970-43 A | 12. 6. UdSSR 9 h 35 min | in der Bahn | Zylinder — 1,8 1,2 | 48,4 108,0 | 223 2 039 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 348 1970-44 A | 13. 6. UdSSR 5 h 05 min | | Zylinder — 1,8 1,2 | 71,0 93,0 | 212 680 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 349 1970—45 A | 17. 6. UdSSR 13 h 00 min | L am 25. 6. | — — — — | 65,4 89,8 | 203 350 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| An- onymus 1970-46 A | 19. 6. USA 11 h 30 min | in der Bahn | flacher Zylinder 875 — — | 9,9 1 436,0 | 31 680 39 860 | Infrarot- Spionagesatellit |
| Meteor 5 1970-47 A | 23. 6. UdSSR 14 h 24 min | in der Bahn | Zylinder m. Solarzellenflächen — 2,3 0,8 | 81,2 102,0 | 863 906 | Meteorologischer Beobachtungssatellit |
| An- onymus 1970-48 A | 25. 6. USA 17 h 55 min | L oder V am 6. 7. | Zylinder — 8,0 1,5 | 108,87 89,70 | 129 389 | Militärischer Geheimsatellit |
| Molnija 1 P (14.) 1970-49 A | 26. 6. UdSSR 3 h 20 min | in der Bahn | Zylinder mit Solarzellenflächen — 3,5 1,5 | 65,0 70,05 | 470 39 280 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 350 1970-50 A | 26. 6. UdSSR 12 h 00 min | L am 8. 7. | — — — — | 51,8 89,06 | 204 267 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 351 1970-51 A | 27. 6. UdSSR 7 h 40 min | in der Bahn? | Zylinder — 1,8 1,2 | 71,0 92,0 | 282 494 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 352 1970-52 A | 7. 7. UdSSR 10 h 35 min | L am 15. 7. | — — — — | 51,8 89,5 | 205 309 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 353 1970-53 A | 9. 7. UdSSR 13 h 40 min | L am 17. 7. | — — — — | 65,4 89,4 | 211 309 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| An- onymus 1970-54 A | 23. 7. USA 1 h 25 min | L oder V am 19. 8. | Zylinder — 8,0 1,5 | 60,0 90,04 | 158 398 | Militärischer Geheimsatellit |
| Intelsat 3 H (8.) 1970-55 A | 23. 7. USA 23 h 15 min | in der Bahn | flacher Zylinder 137 — — | 27,98 642,7 | 282 36 294 | Aktiver Nachrichtensatellit Zündung des Apogäumsmotors nicht geglückt, elliptische Bahn und nicht einsatzfähig |

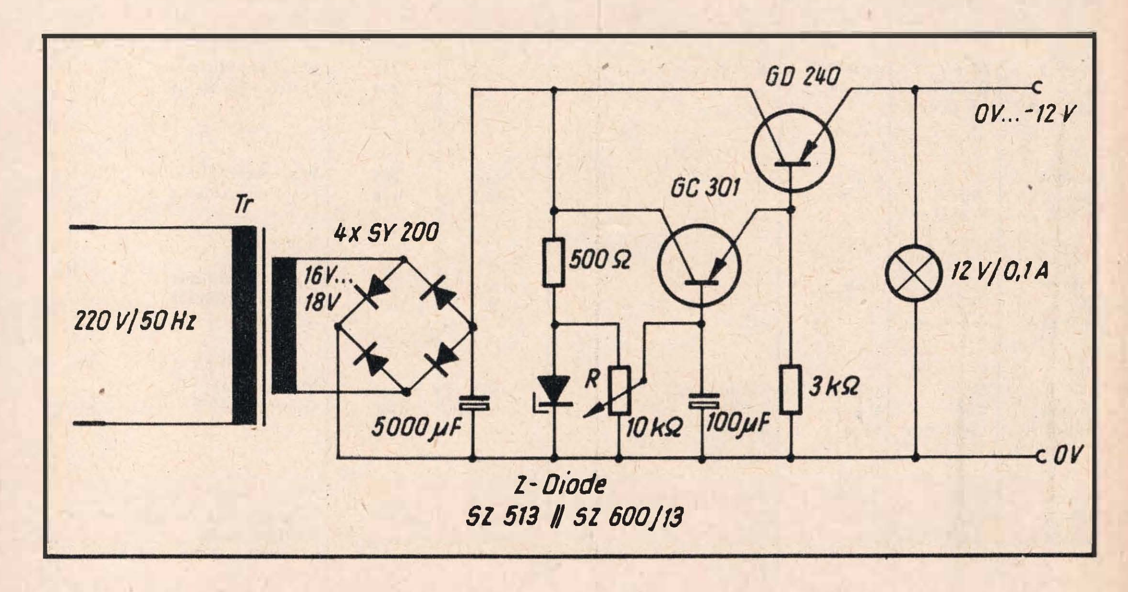


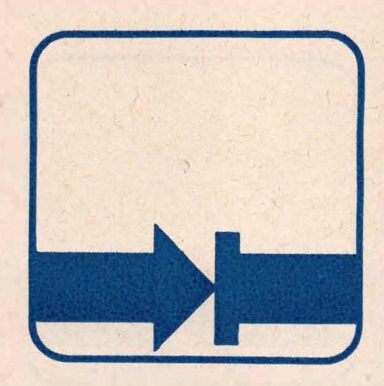
# Stromversorgung von Transistorschaltungen

Der große Vorteil transistorisierter Geräteschaltungen ist u. a. darin zu sehen, daß als Betriebsspannung eine nur niedrige Gleichspannung erforderlich ist. Dadurch können elektronische Geräte leicht transportabel gestaltet werden, weil Trockenbatterien in den meisten Fällen zur Stromversorgung ausreichen. In der Experimentierpraxis mit Transistorschaltungen und bei einem ortsfesten Betrieb elektronischer Geräte wird aber vielen die Batterie-Stromversorgung zu teuer. Ein Ausweg wäre die Verwendung eines entsprechenden Bleiakkumulators oder eines NC-Sammlers. Aber die Batteriepflege und das Aufladen beeinträchtigen doch den Einsatz einer solchen Stromversorgung.

Die günstigste Lösung ist die Stromversorgung mittels eines Netzteils. Eine einfache Schaltung dafür enthält der folgende Beitrag, wobei es um die Stromversorgung eines Kofferempfängers geht. Wenn man eine Netzteilschaltung nur für einen bestimmten Zweck benötigt, so ist diese Schaltung in den meisten Fällen ausreichend. Anders sieht es aus, wenn man ein Netzteil vielseitig in der Transistorpraxis des Elektronikamateurs verwenden will. Für Experimente mit Transistorschaltungen benötigt man Betriebsspannungen etwa im Bereich von 1,5 V ... 12 V, für Transistorempfänger meist 6 V und 9 V, für transistorisierte Magnetbandgeräte 6 V („Bändi") oder 7,5 V („KT 100"). Dazu kommt, daß auch die Stromentnahme unterschiedlich ist.

Was muß man also tun, damit mit einer Schaltung alle diese Problemstellungen bewältigt werden? Der unterschiedlichen Stromentnahme kann man begegnen, indem man die abgegebene Gleichspannung stabilisiert. Die unterschiedlichen Betriebsspannungen erhält man, wenn man diese stabilisierte Gleichspannung regelbar ausführt. Aus diesen Überlegungen entstand die Schaltung, die der vielseitigen Praxis des Elektronikamateurs angepaßt ist. Natürlich gibt es kompliziertere Schaltungen für stabilisierte Transistornetzteile, die besser stabilisieren, einen geringeren Innenwiderstand haben, eine elektronische Sicherung enthalten oder kurzschlußfest sind und die auch eine größere Strombelastung aushalten. Aber gerade für den Anfänger kommt es darauf an, daß die Schaltung möglichst einfach ist und





trotzdem einigermaßen den geforderten Zweck erfüllt.

Grundbestandteil ist der Netztransformator, mit dem die Netzwechselspannung von 220 V – 50 Hz auf einen geeigneten niedrigen Wert herabtransformiert wird (etwa 16 V ... 18 V bei einer Strombelastbarkeit bis etwa 1 A). Diese Wechselspannung muß nun mittels Silizium-Gleichrichterdioden in Graetzschaltung gleichgerichtet werden. Damit am Ausgang nur eine geringe Brummspannung auftritt, ist ein Ladeelko mit hoher Kapazität (5000 μF!) erforderlich. Mit der Z-Diode SZ 600/13 (über Vorwiderstand 500 Ω) wird eine stabilisierte Gleichspannung von etwa 13 V bereitgestellt. Das Schichtpotentiometer R (10 kΩ) liegt als Spannungsteiler parallel dazu, so daß zwischen dem Massepunkt (0 V) und dem Schleiferkontakt eine Steuerspannung von 0 V ... 13 V einstellbar ist. Die eingestellte konstante Spannung wirkt auch als Basis-Emitter-Spannung für beide Transistoren, so daß bei unterschiedlicher Belastung die Ausgangsspannung auf dem eingestellten Wert konstant bleibt. Ändert sich die Strombelastung, so regelt entsprechend der GC 301 den Transistor GD 240, der als veränderlicher Widerstand wirkt (die Kollektor-Emitter-Spannung des GD 240 wird entsprechend größer oder kleiner).

**Achtung!** Die Schaltung hat einen Nachteil: sie ist nicht kurzschlußfest! Man darf also den Ausgang nicht kurzschließen, weil sonst der GD 240 „in die ewigen Jagdgründe" eingeht. Mittels der Skalenlampe 12 V – 0,1 A ist die Transistorschaltung vorbelastet. Dadurch kann in Verbindung mit dem Widerstand 3 kΩ die Ausgangsspannung fast bis auf 0 V eingestellt werden.

Für die Transistoren eignen sich Typen aus dem verwertbaren Ausschuß. Der GC 301 soll einen geringen Reststrom sowie eine Stromverstärkung von 50 haben. Der GD 240 ist auf ein Kühlblech zu montieren, dafür eignet sich 2 mm dickes Alu-Blech, Abmessungen etwa 100 mm × 150 mm, entsprechend U-förmig gebogen.

Die Schaltung kann man im Dauerbetrieb bis etwa 500 mA belasten, kurzzeitig auch bis 1 A. Falls man im fertigen Gerät keinen Spannungs- und keinen Strommesser einbaut, läßt sich auch eine Skale für das Potentiometer in V Ausgangsspannung eichen. Falls beim Arbeiten mit empfindlichen NF-Verstärkerschaltungen ein Brummen auftreten sollte, so kann es mit einem Kunstfolienkondensator (10 nF – 125 V) parallel zur Sekundärwicklung (oder auch vom Kühlblech zum Massepunkt 0 V) beseitigt werden.

Noch ein Hinweis: Mit diesem Gerät kann man auch bequem kleine Bleiakkus und kleine Stahlakkus aufladen.

**Ing. K.-H. Schubert**

**Literatur**


Beiträge zum Thema „Stromversorgung" in Jugend und Technik:

Stromversorgung für Transistor-Radios — Heft 2/1969, Seite 183

Spannungsregler und Akku-Ladegerät — Heft 12/1969, Seite 1141 ... 1143

Kleinakku-Ladegerät mit automatischer Abschaltung — Heft 4/1970, Seite 377 ... 378

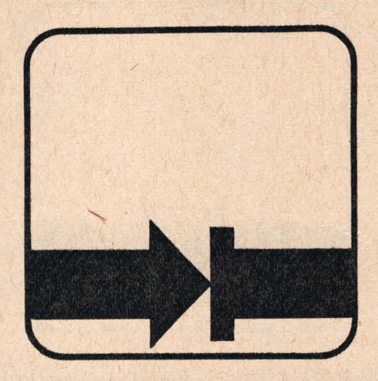
Gleichrichter für Batterie-Kleinstmotoren — Heft 8/1970, Seite 759 ... 760

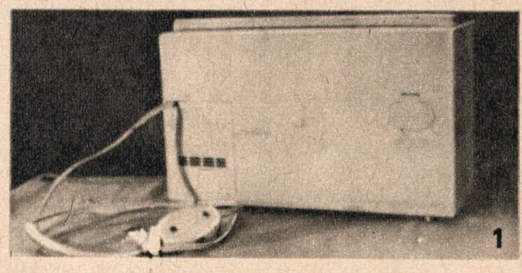
Ladegerät für kleine Stahlakkus — Heft 3/1971, Seite 275

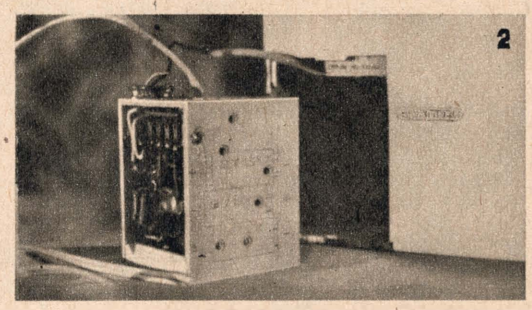

# Einfaches Netzgerät für den „Stern 111"

Betreibt man auch in der Wohnung den Kofferempfänger mit Batterien, so wird das mit der Zeit teuer. Abhilfe schafft eine Stromversorgung aus dem Netz, wobei die vom Netzteil abgegebene Gleichspannung der erforderlichen Batteriespannung entsprechen muß. Besonders elegant wird die Konstruktion des Netzteils, wenn man alle Bauelemente dafür in einer handelsüblichen Batteriekassette unterbringen kann. Ein solches Netzteil versieht bei mir seit über einem Jahr seine guten Dienste (Abb. 1).

An Bauteilen werden benötigt:







1 Die Netzteil-Kassette ist im Koffergehäuse untergebracht, durch die Abdeckplatte wird nur die Netzschnur geführt

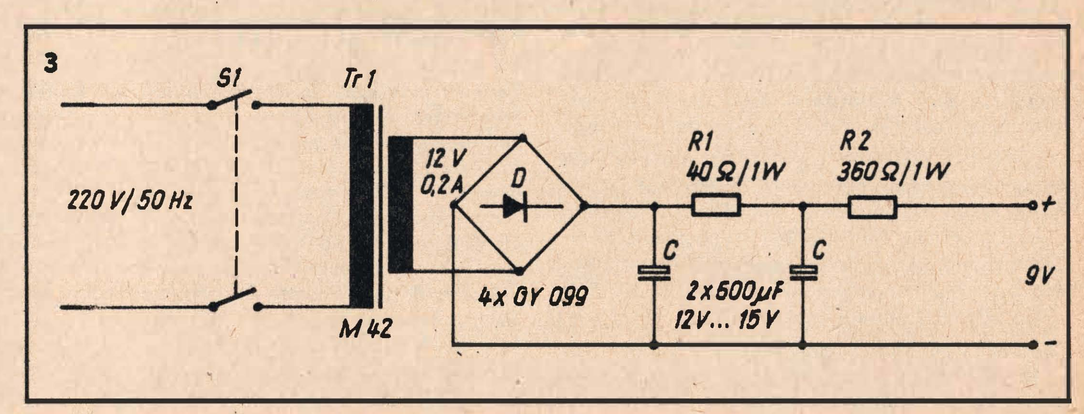
2 Die Netzteil-Kassette wird über die Druckknopfkontakte mit der Schaltung verbunden

3 Schaltung des beschriebenen Netzteils, die 4 Ge-Gleichrichterdioden werden in Graetzschaltung betrieben

| | |
|---|---|
| Tr 1 | Netztransformator, Kernpaket M 42, primär 220 V – 50 Hz, sekundär 12 V – 0,2 A, |
| D | 4 Ge-Gleichrichterdioden GY 099, |
| C | 2 Elektrolytkondensatoren 500 µF – 12/15 V, |
| R 1 | Widerstand 40 Ω – 1 W, |
| R 2 | Widerstand 360 Ω – 1 W. |

Aus der Batteriekassette werden bis auf die beiden Druckkontakte (Plus und Minus zum Anschließen der Stromversorgung an das Transistorradio) alle Metallteile entfernt. Diese wirken nur störend bzw. können Anlaß für einen Kurzschluß sein. In der oberen Kassettenwand werden für zwei Senkschrauben zum Befestigen des Trafos Tr 1 zwei Löcher gebohrt, so daß der Trafo soweit wie möglich mit der hinteren Begrenzung der Kassette abschließt. Vor dem Netztrafo ist dann noch so viel Platz, daß die auf einem Lötösenstreifen (mit 5 Lötstellen) befestigten vier Dioden GY 099 noch eingebaut werden können. Der Lötösenstreifen wurde an den beiden Enden mit Winkeln versehen und mit Senkschrauben (die Mutter innen) an den Seitenwänden der Kassette befestigt.

Unter dem Trafo sind die beiden Elektrolytkondensatoren (mit Isolierschlauch überziehen!) freihängend nebeneinander eingebaut. Obwohl ein 1-W-Widerstand für R 1 belastungsmäßig in der Siebkette ausreichen würde, habe ich an dieser Stelle einen 5-W-Widerstand verwendet. Dieser hat relativ breite und lange Anschlußfahnen. Werden die Löcher in ihnen aufgebohrt, kann der Widerstand mit Senkschrauben an der Bodenplatte, längs zwischen den Querstegen, auf denen sonst die Batterien stehen, befestigt werden. Die Anschlußfahnen des Widerstandes R 1 können so gleich als Stützen für die Pluspol-Enden der Elkos benutzt werden. Die Minuspol-Enden der Elkos wurden durch die beiden äußeren Löcher des Pertinaxspulenkörpers vom Trafo (sie dienen sonst zum Ausführen der Wicklungsenden) gefädelt, verdrillt, miteinander verlötet



und an die rechte Minus-Anschlußfahne des Lötösenstreifens geführt. Die Schaltung der Stromversorgung ist in Abb. 3 wiedergegeben.
In die Anschlußschnur wird der Netzschalter (ein Schnurschalter) eingebaut, der zum Ein- und Ausschalten der Stromversorgung dient. Die „Ein"-Taste des Kofferradios bleibt bei mir immer eingeschaltet. Die Netzanschlußschnur wird direkt an der Primärwicklung des Trafos angeschlossen und muß mit einer Schwelle gegen Zug gesichert werden. Sekundärseitig folgt auf die Graetzschaltung der Dioden das Siebglied. Zwischen Siebglied und dem Pluspol-Anschluß ist ein Widerstand R 2 zur Strombegrenzung eingebaut, da die Dioden nur 100 mA Nenndurchlaßstrom haben und dieser Wert nicht überschritten werden sollte. Beim Drücken der Taste zur Skalenbeleuchtung würde ein wesentlich höherer Strom fließen und die Dioden durch starke Erwärmung gefährden. Durch den Begrenzungswiderstand bricht beim Drücken der Taste der Skalenbeleuchtung die Spannung zusammen, so daß die Dioden geschützt sind. Zudem erfolgt durch R 2 noch ein Spannungsabfall von etwa 3 V, dadurch ist die Betriebsspannung für das Kofferradio dann etwa 9 V.

**Ingolf Sonntag**

# Prüfen von Gnomzellen

Viele Transistor-Taschenempfänger werden zur Stromversorgung mit den Gnomzellen 1,5 V bestückt. Davon 4 in Reihenschaltung ergeben 6 V Betriebsspannung. Auch bei der Reihenschaltung kommt es oft vor, daß einzelne Batterien schneller entladen sind als die übrigen. Die Betriebsspannung verringert sich entsprechend, als Folge treten starke Wiedergabeverzerrungen auf, oder der Empfang setzt ganz aus. Üblicherweise kauft man einen neuen Batteriesatz, wirft den alten weg und wundert sich höchstens, daß die Batterien schnell erschöpft waren.
Man kann Batteriekosten sparen, wenn man die Ladekapazität der Gnomzellen überprüft und nur die wirklich verbrauchten Gnomzellen entfernt. Eine Prüfung kann mit folgenden Methoden durchgeführt werden.

1. Man verwendet ein Amperemeter mit 3 A ... 6 A Endausschlag. Der nur sehr kurzzeitig gemessene Kurzschlußstrom sollte größer als 1 A sein.
2. Die Gnomzelle wird mit einem Widerstand 15 Ω überbrückt. Die dann gemessene Spannung soll 1,3 V ... 1,5 V betragen.

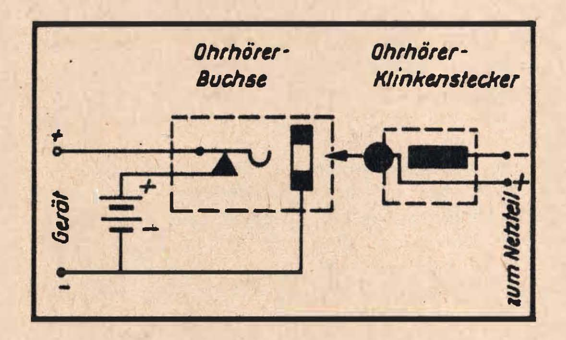
Einfachste Prüfmöglichkeit ist eine kleine Skalenlampe 2,5 V – 0,1 A, mit der man die Gnomzelle überbrückt. Aus der Helligkeit kann man ungefähr die Ladekapazität überprüfen (im Vergleich zu einer neuen Gnomzelle).

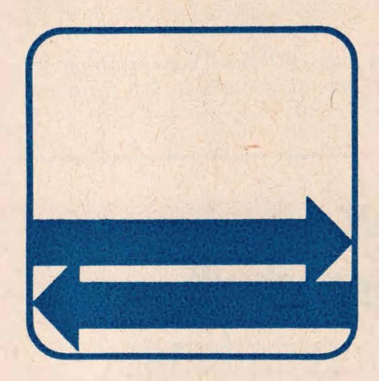
**D. Hanel**

# Einfacher Netzteilanschluß am Kofferempfänger

Erforderlich sind eine Ohrhörerbuchse und eine komplette Ohrhörerschnur mit Klinkenstecker. Die Ohrhörerbuchse wird an einer geeigneten Stelle des Koffergehäuses befestigt. Der Anschluß an die Batteriestromversorgung des Kofferempfängers erfolgt entsprechend der Schaltung.
Wird der Klinkenstecker in die Ohrhörerbuchse eingesteckt, dann wird die Batterie im Koffergehäuse über den Schaltkontakt der Ohrhörerbuchse abgeschaltet, und der Klinkenstecker ist jetzt mit Pluspol und Minuspol der Empfängerschaltung verbunden. Am anderen Ende der Ohrhörerschnur wird über eine geeignete Kontaktierung die erforderliche Niedervoltspannung aus einem Netzteil zugeführt.
Außer dem Netzteil kann man aber auch zur Stromversorgung eine kräftigere Batterie oder einen Akku (z. B. Autobatterie) verwenden. Der große Vorteil dieser Schaltungsart liegt darin, daß man beim Wechsel von Batterie- auf Netzbetrieb das Koffergehäuse nicht öffnen muß, um die Batteriekonktate umzustecken.

**W. Voß**





**Neulich fiel in einem Gespräch mit Freunden der Name „Henschel-Zug", der schon 1935 mehr als 150 km/h gefahren sein soll. Stimmt das, und könnt Ihr mehr darüber berichten?**
**Peter Gaust, Meiningen**

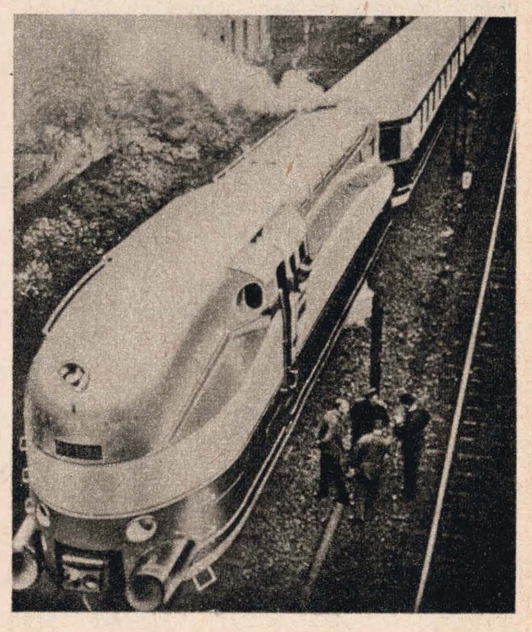
Im Jahre 1935 machte eine Schnellverbindung der Eisenbahn Schlagzeilen, die als Henschel-Wegmann-Zug (siehe Abb.) in die Eisenbahngeschichte einging. Dabei stützte man sich auf einen Zug, der mit einer Dampflokomotive bespannt war. Denn in Vorbereitung des zweiten Weltkriegs strebte das faschistische Deutschland eine vom Ausland unabhängige Wirtschaft an. Deshalb suchte man nach Lösungen, um an Stelle des Dieselkraftstoffs einheimische feste Brennstoffe für Fahrzeugantriebe zu verwenden.

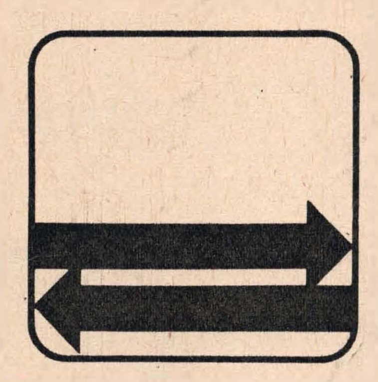
Da das Triebfahrzeug den Zug mit 160 km/h befördern und in beiden Fahrrichtungen gleich gute Fahreigenschaften aufweisen sollte, kam nur eine Dampflokomotive mit fest angebautem Tender und mit der Achsfolge 2'C 2' (von vorn nach hinten: zwei Laufachsen im Drehgestell, drei Treib- und Kuppelachsen, zwei Laufachsen im Drehgestell) in Frage. Bei sehr hohen Geschwindigkeiten macht sich der Luftwiderstand außerordentlich stark bemerkbar. Um trotzdem ein wirtschaftliches Triebfahrzeug zu erhalten, wurde im Windkanal an einem Modell die günstigste Form der Verkleidung der Dampflokomotive ermittelt. Bei gleicher Kesselleistung ergab das stromlinienverkleidete Triebfahrzeug bei hoher Geschwindigkeit eine um 400 PS bis 500 PS höhere Leistung am Zughaken gegenüber der nicht verkleideten Maschine. Alle Teile der Lokomotive, wie das Triebwerk, Führerhaus, Kohlenraum des Tenders, Wasserkästen, Schornstein und sogar die Puffer, waren in das Stromliniengehäuse einbezogen; durch Klappen und Rollläden waren aber die Teile jederzeit zugänglich.

Um die Bedienung des Triebfahrzeugs zu erleichtern, wenn es mit dem Führerhaus voranfährt, waren Steuerbock, Regler, Bremsventile und alle vom Lokführer zu beachtenden Anzeigeinstrumente ein zweites Mal an der Führerhausrückwand angebracht. Das diente nicht – wie häufig angenommen wird – für den Wendezugbetrieb. Diese Zweizylinder-Heißdampflokomotive mit einer Höchstgeschwindigkeit von 175 km/h wurde unter der Nummer 61 001 und der Gattung St 37.18 (Schnellzug-Tenderlokomotive, 3 Treib- und Kuppelachsen, 7 Achsen insgesamt, 18 t Achslast) in den Park der Reichsbahn-Gesellschaft aufgenommen. Im Jahre 1939 wurde von der Lokomotivfabrik Henschel in Kassel ein zweites Triebfahrzeug gebaut, das die Nummer 61 002 erhielt.

**Einige technische Daten der Triebfahrzeuge:**

| Lok-Nummer | 61 001 | 61 002 | 020201-0 |
|---|---|---|---|
| Baujahr bzw. Umbau | 1935 | 1939 | 1961/67 |
| Achsfolge | 2'C2' | 2'C3' | 2'C1' |
| Länge über Puffer | 18 475 mm | 18 825 mm | 25 145 mm |
| Höchstgeschwindigkeit vor- und rückwärts | 175 km/h /175 km/h | 175 km/h /175 km/h | 175 km/h /50 km/h |
| Lokdienstmasse | 129,1 t | 146,3 t | 112,2 t |
| Rostfläche | 2,75 m² | 2,79 m² | 4,23 m² |





Obwohl beide Triebfahrzeuge wegen zu kleiner Kessel- und Zylinderabmessungen oft Betriebsstörungen hervorriefen, erregten sie wegen der hohen Geschwindigkeiten Aufsehen. Die Vollverkleidung führte zu teilweisen starken Erwärmungen der Lager der Treib- und Kuppelstangen. Hohe Dampftemperaturen, bedingt durch den Kesseldruck von 20 kp/cm², verlangten ein besonderes Heißdampföl und verursachten häufige Zwischenreparaturen besonders an den Kolben und Schieberstopfbuchsen, so daß man sich entschließen mußte, den Kesseldruck auf 16 kp/cm² herabzusetzen. Die Kosten der Unterhaltung standen in keinem Verhältnis zu den Leistungen.

Bis zum Ausbruch des zweiten Weltkriegs im Jahre 1939 verkehrte der Henschel-Wegmann-Zug regelmäßig, und zwar zweimal täglich, als Schnellverbindung zwischen Dresden und Berlin.

Nach dem zweiten Weltkrieg verblieben die Wagen und die Lok 61 001 in den damaligen Westzonen.

Die 61 002 verblieb dagegen bei der Deutschen Reichsbahn. Sie war in den Bahnbetriebswerken Berlin-Rummelsburg und später in Berlin-Lichtenberg beheimatet und wurde bis etwa 1958 für leichtere Sonderzüge eingesetzt. Dabei hatten sich wegen der knappen Kessel- und Zylinderabmessungen häufig ernsthafte Betriebsstörungen ergeben.

Ein kurzzeitiger Einsatz beim Erproben der Laufgüte von Neubau-Schnellzugwagen bei hohen Geschwindigkeiten hatte erneut ergeben, daß sie zwar ein gutes Laufwerk besaß, aber zu leistungsschwach war. Im Frühjahr 1961 wurde diese Lokomotive unter Verwendung eines neuen Kessels und größerer Zylinder in eine Schnellfahrlok mit der Achsfolge 2'C 1' und mit Schlepptender umgebaut. Das rekonstruierte Triebfahrzeug erhielt ebenso wie der beigegebene Tender 2'2'T 34 eine leichte Stromlinienverkleidung, die das Triebwerk zum überwiegenden Teil freiläßt.

Sämtliche Kesselaufbauten wurden in einer gemeinsamen Verkleidung zusammengefaßt. Im Jahre 1967 wurde die Lokomotive, die nunmehr unter der Nummer 18 201 bei der Versuchs- und Entwicklungsstelle für die Maschinenwirtschaft der Deutschen Reichsbahn in Halle (Saale) beheimatet ist, erneut umgebaut: statt der Rostfeuerung wurde eine Ölhauptfeuerung eingebaut und ein Öltender angehängt. Auf diese Weise ist aus der ehemaligen Schnellzug-Tenderlok 61 002 mit der Achsfolge 2'C 3' eine leistungsfähige Schnellfahrlok 02 0201-0 (heutige Nummer) mit Schlepptender und der Achsfolge 2'C 1' geworden, die nicht nur zu Versuchsfahrten mit hohen Geschwindigkeiten herangezogen wird, sondern auch vor Schnellzügen zwischen Erfurt – Halle – Berlin zu beobachten ist. Mit ihrem grünen Anstrich und den hellen Zierstreifen kann sie leicht erkannt werden. **Dipl.-Ing. B. Kuhlmann**

**Was sind Halogenlampen?**

**Gerhard Mehnert, Sonneberg**

Zunächst betrachten wir kurz eine übliche Glühlampe. Sie enthält eine Lampenwendel aus Wolfram, der Glaskolben ist entweder evakuiert oder enthält ein neutrales Gas. Infolge der hohen Glühtemperatur des Wolframfadens verdampft mit der Zeit das Metall, und der Draht wird immer dünner, er schmilzt, die Lampe brennt durch. Das abdampfende Wolfram setzt sich am Glaskolben ab und verringert die Leuchtintensität. Diese Nachteile können vermieden werden, wenn man Jod oder Brom und weniger Sauerstoff in die Lampe gibt. Das abdampfende Wolfram verbindet sich mit dem Jod zu Wolframdioxiddijodit, das auch am etwa 600 °C heißen Glaskolben gasförmig bleibt. In der Lampe herrscht eine thermische Konvektion, in deren Folge das $WO_2J_2$ in die Nähe des Glühfadens kommt. Hier zerfällt die Verbindung in Wolfram und Jod, und Wolfram setzt sich zum größten Teil am Draht ab. Es erfolgt also eine chemische Transportreaktion, ein Kreislauf.

Der große Vorteil der Halogenlampen besteht darin, daß keine Lichtverluste auftreten (es setzt sich kein Wolfram an der Kolbenwand ab), und außerdem sind sie wesentlich kleiner als normale Glühlampen (sie benötigen nur 1 Prozent des Volumens herkömmlicher Lampen). **K. H.**

KAISERLICHES PATENTAMT.



# PATENTSCHRIFT

## № 38085

KLASSE ~~77: Sport.~~

CH. R. ED. WULFF IN PARIS.

**Vorrichtung behufs Verwendung der Flugkraft der Vögel zum Fortbewegen und Lenken von Luftschiffen.**

**Patentirt im Deutschen Reiche vom 7. Mai 1886 ab.**

Um die grofse Belastung der Luftschiffe durch die sie treibenden Maschinen zu vermeiden, benutzt Erfinder als Motoren lebende Vögel, welche gut fliegen können, z. B. Adler, Geier, Condore.

Auf der beiliegenden Zeichnung ist ein derartiges Luftschiff dargestellt. Fig. 1 zeigt dasselbe in Seitenansicht, Fig. 2 in Oberansicht mit abgenommenem Fallschirm und Fig. 3 im Querschnitt. Fig. 4 zeigt eine perspectivische Ansicht des Geschirrs oder des Korbes, in welchen der betreffende Vogel eingeschnallt wird.

Der Ballon *a* ist von beliebiger Gröfse und beliebiger Form und befindet sich in vollkommen stabilem Gleichgewicht. Die das Gas enthaltenden Räume sind vorn und hinten angebracht; ihre Gröfse bestimmt sich nach der Anzahl der Personen, welche das Luftschiff aufnehmen soll, und nach dem specifischen Gewicht der Materialien, aus denen das Luftschiff hergestellt ist. An dem Ballon ist mit Hülfe eines Netzes und eines metallenen Gerüstes *c* eine Gondel *b* aufgehängt bezw. fest mit dem Ballon verbunden. In der Gondel *b* befindet sich der Luftschiffer, welcher den Ballon steuert. Vortheilhaft befindet sich in der Gondel noch ein Gasreservoir, um etwaige Verluste an Gas schnell wieder ausgleichen zu können.

Im oberen Theil des Ballons ist eine Plattform *d* angebracht, auf welcher der Steuermann steht, der das Lenken des Luftschiffes nach Befehlen des in der Gondel *b* sitzenden Luftschiffers ausführt. Zu diesem Zweck ist ein von der Gondel zur Plattform führendes Sprachrohr oder ein beliebiger anderer Signalapparat angebracht. Die Plattform *d*, welche kreisrund gemacht ist, befindet sich mit ihrem Mittelpunkt in der Verticalebene, welche durch den Schwerpunkt des ganzen Systems geht. In der Mitte der Plattform *d* ist ein Mastbaum *f* angeordnet. Ferner trägt die Plattform, und zwar in beliebiger Höhe und concentrisch zum Mastbaum *f* eine kreisrunde Schiene *g*, auf welcher vier Rollen *h* laufen, die an den Enden der Arme $k\,k^1$ eines Kreuzstückes lose drehbar angebracht sind. Das Centrum *i* des Kreuzstückes ist mit einer Hülse *j* versehen, welche den Mastbaum *f* frei umgiebt und in passender Höhe mit Handgriffen oder einem Handrad *m* ausgerüstet ist.

Durch eine Drehung des Handrades *m* in dem einen oder dem anderen Sinne dreht sich das Kreuzstück $k\,k^1$ nach rechts oder nach links.

Aufser den Rollen *h* tragen die Enden der Arme des Kreuzstückes $k\,k^1$ noch Säulen *n*, welche genügend hoch sind, um an ihren oberen Enden mittelst Scharniers die Körbe oder Geschirre *p*, Fig. 4, für die Vögel aufzunehmen. Die Körbe *p* sind um Bolzen *l* drehbar mit den Säulen *n* verbunden und mit Riemen oder Bändern $p^1$ versehen, welche um den Körper des Vogels gelegt werden, jedoch so, dafs dieser die volle Freiheit für die Bewegung der Flügel behält.

Das Drehen der vier Körbe *p* um die Bolzen *l* nach vorn oder nach hinten geschieht

gleichzeitig durch die beiden Rollen $r$ und $r^1$, welche auf dem Kreuzstück $k\,k^1$ gelagert und durch eine gekröpfte Welle $q$ mit einander verbunden sind. Von den Rollen $r\,r^1$ gehen Schnüre $s\,s^1$ zu den Körben $p$. Dreht man nun die Kurbelwelle $q$ nach rechts oder links herum, so drehen sich die Körbe $p$ nach vorn oder nach hinten.

Durch Sperrräder und Sperrklinken können die Rollen $r\,r^1$ in ihrer jedesmaligen Stellung festgehalten werden.

Es ist nun ersichtlich, dafs, wenn das Luftschiff sich horizontal durch die Luft bewegt und der Steuermann auf der Plattform $d$ das Handrad $m$ dreht, auch das Kreuzstück $k\,k^1$ mit den Vögeln $x$ in gleicher Weise gedreht werden, welche letzteren, da sie immer geradeaus fliegen, dem ganzen Luftschiff die gewünschte Richtung geben. Andererseits kann man durch Drehen der Rollen $r\,r^1$ den Flug der Vögel $x$ und mit ihnen das Luftschiff nach oben oder nach unten richten.

Bei Haltestellen setzen sich die Vögel auf die dicht hinter den Körben $p$ angeordneten Querstangen $u$ und $u^1$, um sich auszuruhen. Die Stangen $u\,u^1$ sind ebenfalls auf dem Kreuzstück $k\,k^1$ befestigt. Wenn dann die Vögel auf den Stangen $u\,u^1$ sitzen, wird ein Netz $v$ auf sie herabgelassen, um sie am Fliegen zu hindern.

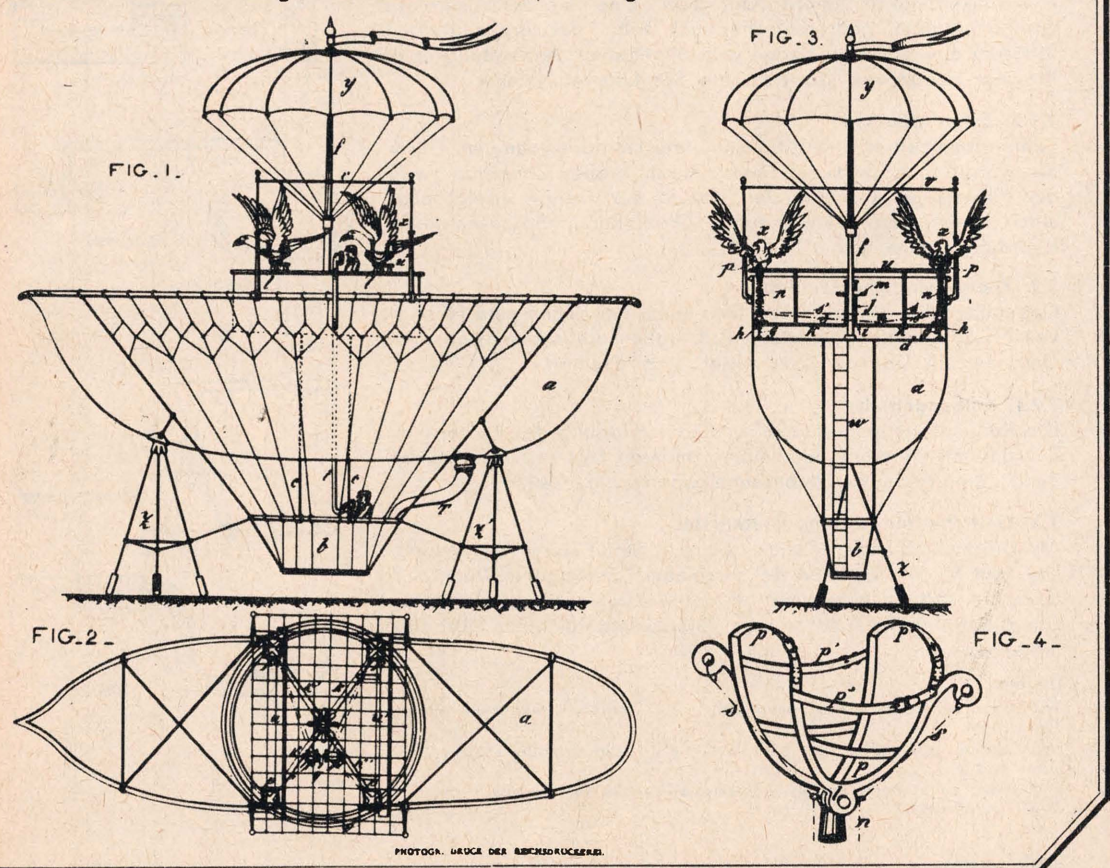
Eine Strickleiter $w$ führt aus der Gondel $b$ nach der Plattform $d$.

Der Mastbaum $f$ dient zur Anbringung eines Schirms $y$, welcher die Vögel schützt, besonders aber zur Regelung des Fallens des Luftschiffes dient.

Die ganze auf der Plattform befindliche Einrichtung mit den Vögeln $x$ kann auch in der Gondel $b$ untergebracht werden.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Behufs Verwendung der Flugkraft der Vögel zum Fortbewegen und Lenken von Luftschiffen die Anordnung einer auf einer Plattform ruhenden kreisförmigen Schiene $g$ und eines auf derselben rollenden Kreuzstückes $k\,k^1$, welche auf Säulen um horizontale Bolzen $b$ drehbare Körbe $p$ trägt, in welche die Vögel ohne Beeinträchtigung ihrer Flügelbewegung eingeschnallt werden.
2. Bei Verwendung der Flugkraft der Vögel zum Fortbewegen und Lenken von Luftschiffen die Anordnung des Netzes $v$, um die Vögel in Ruhe zu halten.



# 6 GETRIEBE leicht verständlich

Ing. Tankred Wendler

(Schluß)

**7. Druckmittelgetriebe**
Druckmittelgetriebe sind Getriebe, bei denen ein Getriebeglied (Druckmittel) nur auf Druck beanspruchbar ist. Hierzu zählen Getriebe, die Kugeln als Druckmittel benutzen, aber auch hydrostatische und pneumostatische Getriebe.

**7.1. Hydrostatische Getriebe**
Vorteil der hydrostatischen Getriebe ist, daß die Kraftübertragung über größere und winklige Strecken durch Verlegen von Druckleitungen unkompliziert ist. Außerdem ist die Geschwindigkeit stufenlos regelbar.

**7.1.1. Kolbengetriebe**
Die Kolbenbewegung wird durch das Einpumpen des Druckmittels in den Zylinderraum erreicht. Beim Wagenheber wird die Hydraulikflüssigkeit (meist Öl) über eine kleine Pumpe in den Druckraum gedrückt. Hierdurch fährt der große Kolben langsam aus, und der Wagen wird angehoben. Anwendung: z. B. Pressen, Hebezeuge, Gabelstapler, Schiffssteuerung usw.

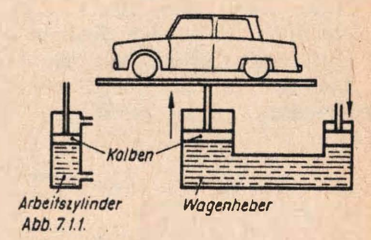


Abb. 7.1.1.

**7.1.2. Zahnradpumpe**
Zahnradpumpen sind selbstansaugende Hochdruckpumpen. Durch die Verdrängungswirkung zweier gleich großer Zahnräder wird der Förderstrom erzeugt. Der Antrieb der Pumpe erfolgt über einen Elektromotor. Anwendung: Ölabfüllung, Schmiersysteme, Hydrauliksysteme usw.

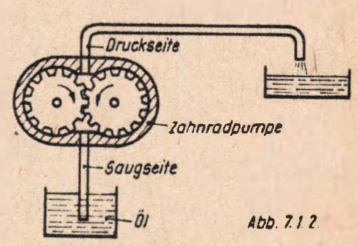


Abb. 7.1.2

**7.2. Pneumostatische Getriebe**
Gegenüber den hydraulischen Getrieben, bei denen eine Flüssigkeit als Druckmittel verwendet wird, haben die pneumostatischen Getriebe ein Gas als Druckmittel, z. B. Preßluft.

**7.2.1. Kolbengetriebe**
Die Kolbenbewegung wird durch Beaufschlagung des Kolbens im Zylinder mit Druckluft oder einem anderen Gas erreicht. Anwendung: Bremsanlagen, Hebezeuge, Spannzeuge usw.

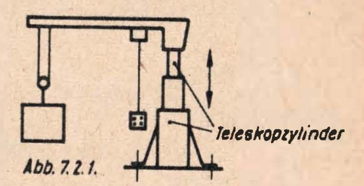
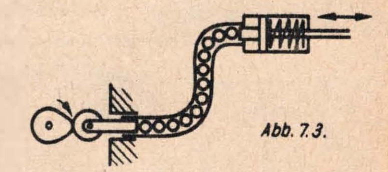


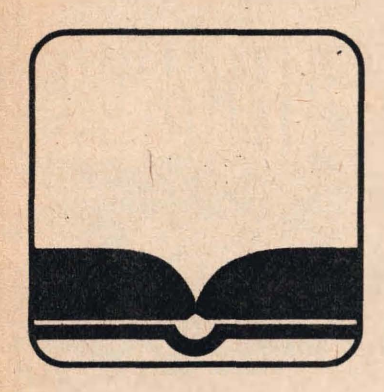
Abb. 7.2.1.

**7.3. Getriebe mit festem Druckmittel**
Als Druckmittel finden Kugeln, körnige Stoffe usw. Verwendung. Der vom Nocken auf den Rollenschieber übertragene Druck wird über die sich im Kugelrohr bewegten Kugeln auf ein weiteres Glied übertragen. Anwendung: Verpackungsmaschinen (Lebensmittelindustrie).


Abb. 7.3.

**Literatur:**
Willibald Lichtenheld, „Konstruktionslehre der Getriebe", Akademie Verlag Berlin 1961.
Jahr/Knechte, „Grundzüge der Getriebelehre", Fachbuchverlag Leipzig 1955, Bd. 1 und 2.

**Die ersten Teile dieser Fortsetzungsreihe wurden in den Heften 1/1971 ... 5/1971 veröffentlicht. Die Red.**



## Bastelbuch für Modellelektronik

**Autorenkollektiv**

**272 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Schaltzeichnungen und Tabellen, 10,50 M**

**Deutscher Militärverlag, Berlin 1970**

Das Buch will zur praktischen Selbstbetätigung auf einem Gebiet anregen, das, mit der Elektronik als Kernstück, andere interessante Themen der Freizeitbeschäftigung berührt. Modelle können vieles sein; sie beginnen beim modernen Spielzeug und enden dort, wo sich der sozialistische Mensch komplizierter Nachbildungen bedient, um sich Naturgesetze zu verdeutlichen. Die Freizeitbeschäftigung mit der Elektronik, zur Entspannung gedacht und doch auch der Weiterbildung dienend, befriedigt und weckt neue Bedürfnisse, bewußt an der Gestaltung der Umwelt mitzuwirken. Sichtbarer Ausdruck dieser Tätigkeit sind die alljährlich stattfindenden Messen der Meister von morgen. Auf dem Wege dazu unterschiedlichste Möglichkeiten aufzuzeigen und Anregungen zu vermitteln, versucht dieses Buch.

Im Vordergrund steht das dimensionierte, erprobte, nachbaufähige Objekt; mehr am Rande werden Erläuterungen allgemeiner Natur gegeben, ohne die jedoch der Bau der Modelle weniger leicht gelingen würde – ganz ohne das Wissen um die Zusammenhänge geht es eben nicht!

Das Buch ist in folgende Artikel gegliedert: 1. Grundlagen der Modellelektronik, 2. einige Grundschaltungen, 3. Steuerung von Modellen durch Kontakte, 4. Modelle mit optischen Signalempfängern, 5. Modelle mit NF-gesteuerten Eingängen, 6. Kybernetische Fahr- und Funktionsmodelle, 7. Modelle zum Training von Bedienungsabläufen, 8. Modellbahnelektronik, 9. Spiele und Spielereien, 10. Hinweise zur Baupraxis, 11. Schlagwörterverzeichnis.

Leserkreis: Alle begeisterten Elektronik- und Modellbauamateure



## Wirtschaftsprognose
## Grundlage – Elemente – Modelle

**Prof. Dr. H.-D. Haustein**

**215 Seiten, zahlreiche Grafiken und Tabellen, 12,60 M**

**Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1969**

Die Wirtschaftsprognose wird vom Autor als wichtiges Element der sozialistischen Führungstätigkeit dargestellt. Dabei werden die Grundlagen und wichtigsten Verfahren der Prognosearbeit an Hand der Beschlüsse der Führung der Partei der Arbeiterklasse und der Regierung der DDR sowie in Auswertung einer umfangreichen Literatur behandelt. Am Schluß des Buches eine kurze Übersicht über den Stand in der DDR.



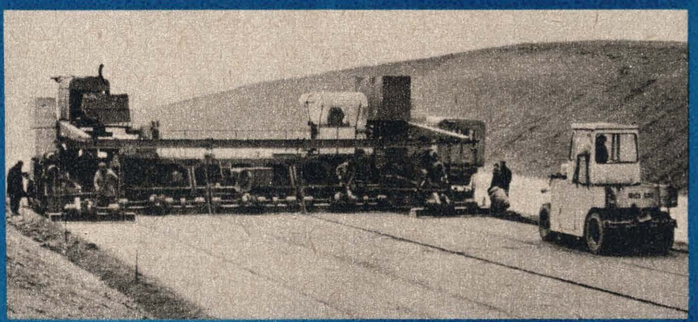
# JUGEND + TECHNIK

Aus dem Inhalt

Heft 8 · August 1971

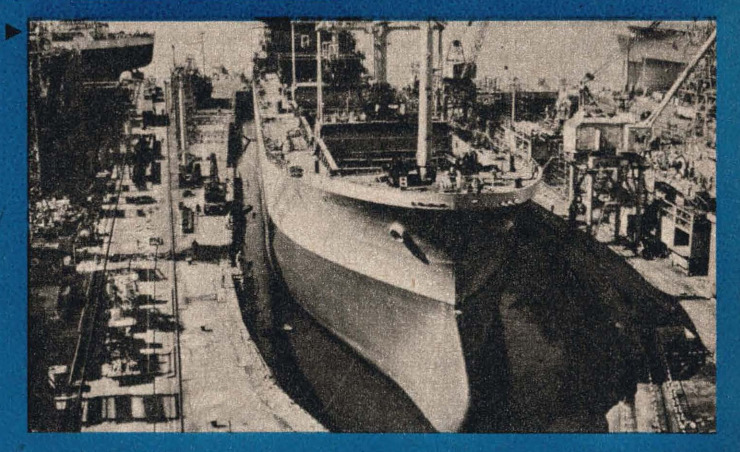
**Formel I — Geschäft mit dem Sport** ►
Viele Formel-I-Rennveranstaltungen sind von Unfällen gekennzeichnet. Dabei verunglücken nicht nur Rennfahrer, sondern oftmals auch Zuschauer. Brennende Rennwagen und sterbende Menschen bleiben auf der Strecke. Das Grand-Prix-Rennen aber geht weiter — Geschäft ist Geschäft.



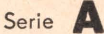
◄ **Autobahnen in der ČSSR**
Im Juli dieses Jahres wurde der Abschnitt Prag — Benešov freigegeben; ab 1975 wird man Prag von Dresden aus in der Hälfte der bisher benötigten Zeit erreichen. 1990 soll das gesamte Autobahnnetz fertiggestellt sein. Einzelheiten darüber im nächsten Heft.

**Schiffbau international** ►
Jährlich verlassen viele neue Schiffe die Werften. Die DDR zählt zu den führenden Schiffbauländern. In einem umfangreichen Beitrag geben wir in Wort und Bild eine internationale Übersicht über Schiffe und Entwicklungstendenzen im Schiffbau.



# Kleine Typensammlung

Schiffahrt | Serie A

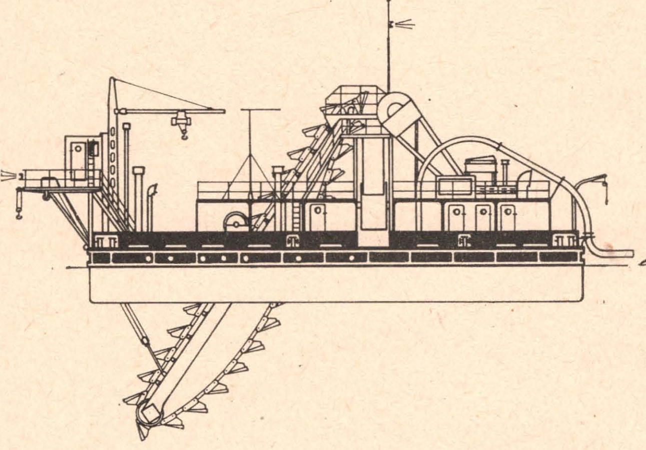


## Eimerbagger Typ 501

In den Jahren 1962 bis 1963 wurden 3 Bagger dieses Typs für den VEB Deutsche Seebaggerei Rostock im VEB Roßlauer Schiffswerft gebaut.
Die Bagger sind für den Einsatz in kleinen Seehäfen und auf Binnenwasserstraßen bestimmt. Sie haben keinen eigenen Fahrantrieb und müssen an die entsprechenden Baustellen geschleppt werden.
Der Schiffskörper ist nach dem Querspantensystem gebaut und voll geschweißt.
Die Baggereinrichtung besteht aus einer Eimerkette von 30 Eimern. Der Antrieb der Eimerkette erfolgt durch Riementrieb und Stirnradübersetzung von einem E-Motor.
Das Baggergut wird über eine bewegliche Schüttrinne in Schuten befördert, oder es kann aus dem Schüttkasten gesaugt und an Land gepumpt werden.
Die Maschinenanlage besteht aus 2 Dieselgeneratoraggregaten und einem Dieselpumpenaggregat.

**Einige technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Länge über alles | 28,80 m |
| Länge zwischen den Loten | 23,00 m |
| Breite über alles | 7,50 m |
| Seitenhöhe | 2,60 m |
| Tiefgang | 1,70 m |
| Deplacement | 260 t |
| Besatzung | 9 Mann |
| Baggertiefe | 8 m |
| Geschwindigkeit der Eimerleiter | 3,78 m/min bis 22,68 m/min |
| Eimerinhalt | 160 l |
| Leistung bei Schutenbetrieb | 110 m³/h |
| Spülpumpenantrieb | 180 PS |



# Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie C

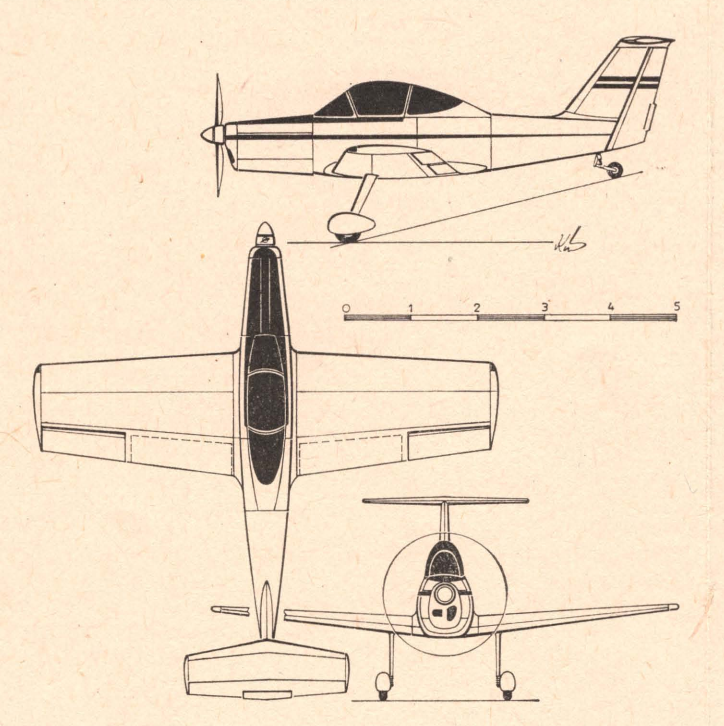


## Kunstflugzeug L-9

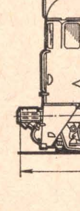
Die Flugzeugindustrie der ČSSR brachte den Prototyp eines neuen Kunstflugzeuges mit der Typenbezeichnung L-9 heraus. Es zeichnet sich durch ein hohes technisches Niveau, einen niedrigen Preis und eine einfache Produktionstechnologie aus.

**Einige technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Triebwerk | luftgekühlter 4-Zylinder-Reihenmotor M 137, 180 PS |
| Luftschraube | V 503 A, automatisch verstellbar |
| Spannweite | 7,00 m |
| Länge | 7,50 m |
| Höhe | 2,23 m |
| Flugmasse | 714 kg |
| Höchstgeschw. | 325 km/h |
| Gipfelhöhe | 7500 m |
| Reichweite | 600 km |
| Besatzung | 1 Mann |




Kleine
Schiene
Sowje
strom

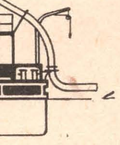


Klein
Raumf
IMP
Die Sat
zur a
Serie. I
in der
Korpusk
und ga
lung, c
schen M
7 diese
die Auf
bei Sor
damit
dienen
Einige t
Körperd
Körperh
Umlaufr
Bahnnei
Umlaufz
Perigäu
Apogäu

,70 m
0 t
Mann
m

,78 m/min bis
,68 m/min
0 l

0 m³/h
0 PS



# Kleine Typensammlung

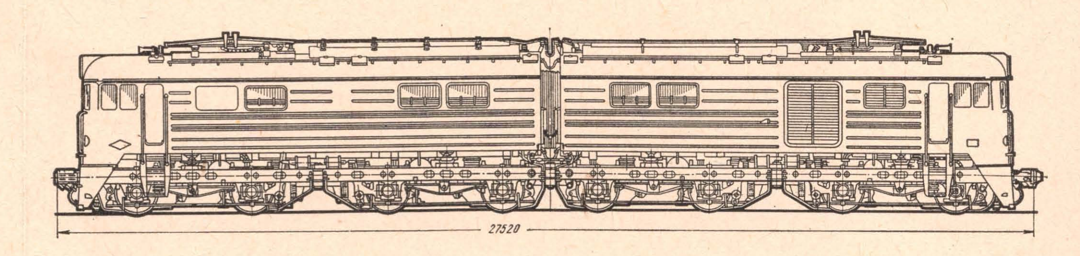
Schienenfahrzeuge | Serie **E**

## Sowjetische Gleichstromlokomotive WL 8

Für die Lösung der großen Transportaufgaben in der UdSSR wurden besonders leistungsstarke Güterzuglokomotiven entwickelt. Die schwere Güterzuglokomotive vom Typ WL 8 der Sowjetischen Staatsbahnen besteht aus zwei Einheiten, die jedoch nicht selbständig eingesetzt werden können. Für die acht Tatzlagermotoren ist die Fahrt in Reihen-, Reihen-Parallel- und Parallelschaltung sowie mit vier Feldschwächungsstufen möglich. Die vorgesehene Nutzbremsung spart Elektroenergie ein und verkürzt die Bremswege.

**Einige technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Spurweite ........... | 1 524 mm |
| Länge über Kupplung | 27 520 mm |
| Stromsystem .......... | 3 kV = |
| Achsfolge .............. | 2 Bo' Bo' |
| Installierte Leistung .. | 4 200 kW (5 712 PS) |
| Zugkraft .............. | 35 260 kp |
| Dienstmasse .......... | 184 t |
| Höchstgeschwindigkeit | 100 km/h |




# Kleine Typensammlung

Raumflugkörper | Serie **F**

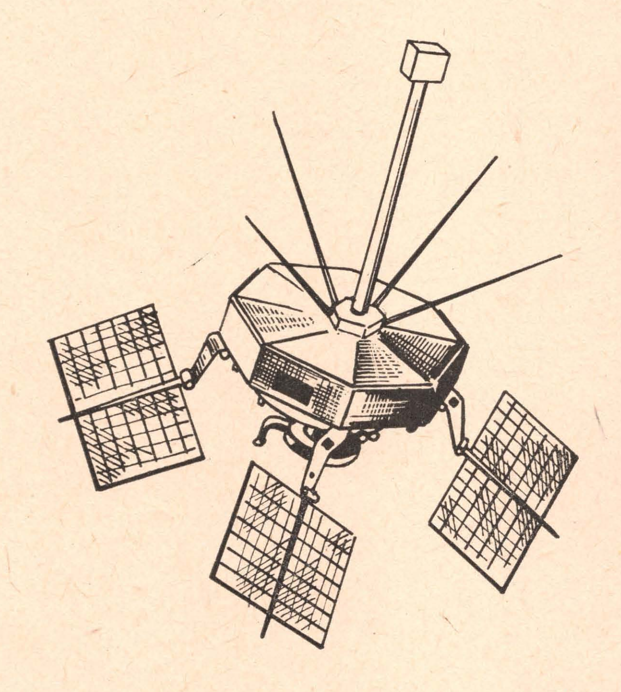


## IMP

Die Satelliten dieses Typs gehören zur amerikanischen „Explorer"-Serie. Ihre Aufgaben bestehen u. a. in der Untersuchung der solaren Korpuskularstrahlung, der solaren und galaktischen kosmischen Strahlung, des irdischen und galaktischen Magnetfeldes. Bisher wurden 7 dieser Raumflugkörper gestartet, die Aufschlüsse über die Vorgänge bei Sonneneruptionen liefern und damit als Strahlungswarnsatelliten dienen sollen.

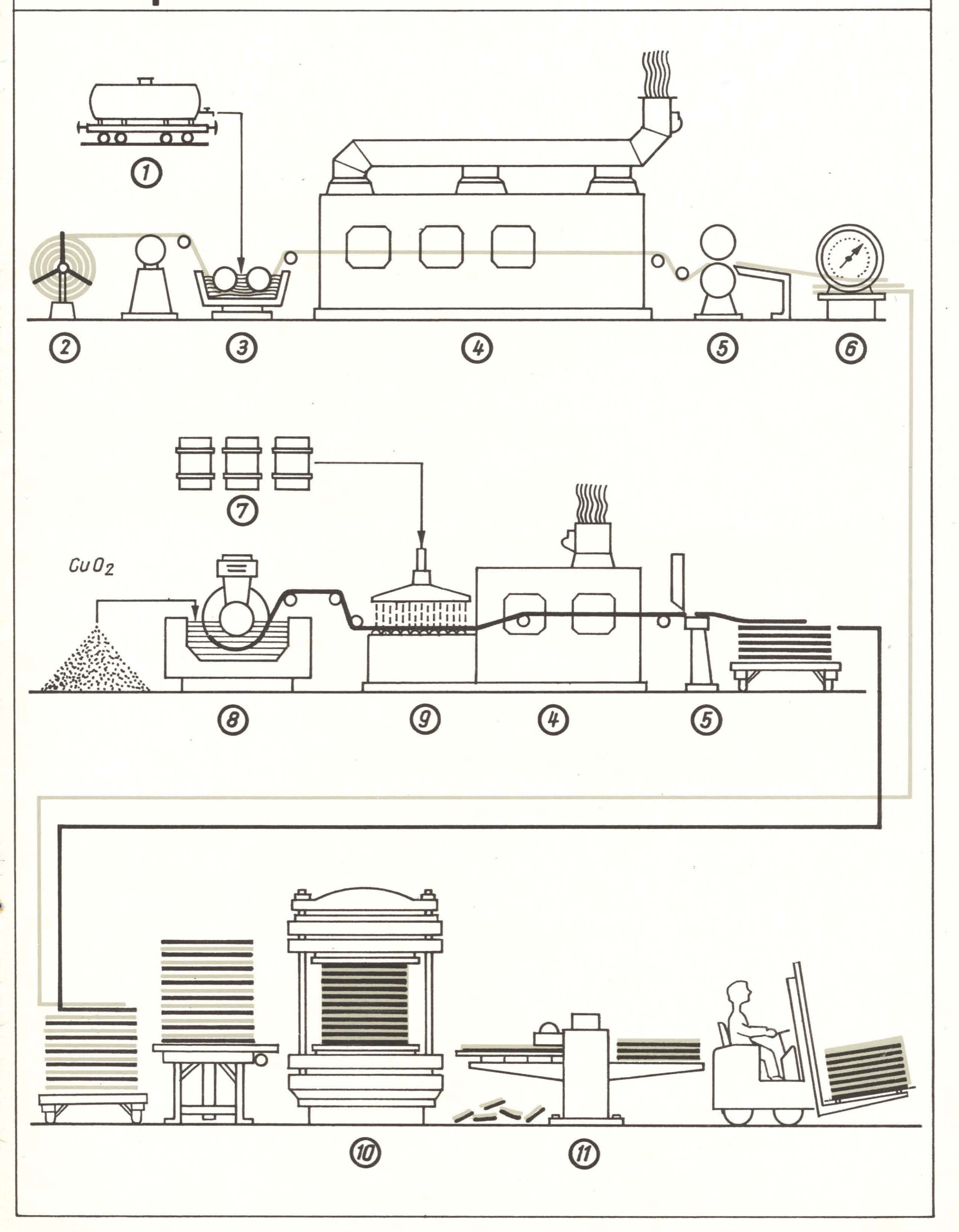
**Einige technische Daten (IMP-G):**

| | |
|---|---|
| Körperdurchmesser .... | 0,71 m |
| Körperhöhe ............ | 0,20 m |
| Umlaufmasse .......... | 79 kg |
| Bahnneigung .......... | 86,78° |
| Umlaufzeit ............ | 80 h 43 min |
| Perigäum .............. | 378 km |
| Apogäum .............. | 176 435 km |



(204) Liz.-Nr. 1224

# Herstellungsschema für kupferkaschierte Schichtpreßstoffe



Index 32107

